МВ и ССО РСФСР
УРАЛЬСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. М. ГОРЬКОГО

ЛЕНИНСКАЯ ТЕОРИЯ ОТРАЖЕНИЯ

Выпуск 6

ОБЪЕКТИВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

СВЕРДЛОВСК
1975

МВ и ССО РСФСР
УРАЛЬСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А. М. ГОРЬКОГО

ЛЕНИНСКАЯ ТЕОРИЯ ОТРАЖЕНИЯ

Выпуск 6

ОБЪЕКТИВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

СВЕРДЛОВСК
1975

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Уральского ордена Трудового Красного Знамени государственного университета имени А. М. Горького

Ответственный редактор доцент *И. Я. Лойфман*

© Уральский государственный университет, 1975.

И. Я. ЛОЙФМАН

НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ КАК ЕДИНАЯ СИСТЕМА

Исследование места науки в современном мире, общих закономерностей ее функционирования и развития, ее созидательных возможностей и эффективности, вообще представление науки как целостного организма самым непосредственным образом связано с тем или иным пониманием сущности науки, отношения научного знания к реальному миру. Проблема единства научного знания — одна из наиболее принципиальных в теории научного знания. В самом деле, формой существования научного знания является система, концептуально обобщающая факты и воспроизводящая закономерные связи реального мира, поэтому системная целостность, единство — атрибутивные характеристики научного знания. Каков же источник системной организации научного знания? Каковы уровни единства научного знания? Эти вопросы и представляется необходимым обсудить, имея в виду коренное расхождение марксистско-ленинской теоретической мысли и буржуазных концепций науки по данной проблеме, а также различные интерпретации единства научного знания в нашей философской литературе.

Как и всякий продукт человеческого сознания, научное знание есть субъективное отражение объективного мира, возникающее на основе его практического освоения. Три ряда закономерностей определяют многообразие связей в системе научного знания: закономерности самого объекта научного познания, закономерности практической деятельности субъекта и закономерности субъективного отражения объективного мира. В этой сложной детерминации заключена возможность различного понимания сущности научного знания и источников его единства[1]. Эти различные под-

[1] Об исторической обусловленности понимания научного знания как системного образования см.: *А. П. Огурцов.* Этапы интерпретации системности научного знания (античность и Новое время).— В кн.: Системные исследования. М., 1974.

ходы условно можно назвать субъектным, объектным и субъектно-объектным.

Рассмотрим конкретный вид знания, например, физическое знание и посмотрим, как решается вопрос о первоисточнике единства этой области научного знания. При субъектном подходе единство физического знания выводится из **единства метода познания,** из общности методологических принципов, теоретических моделей, концептуальных схем, знаковых систем и т. д. Иначе говоря, физическая наука едина, ибо един ее познавательный аппарат. В этом отношении показательна систематизация физического знания, предложенная В. Гейзенбергом[2]: это ньютоновская теория, теория теплоты, теория электромагнетизма, квантовая теория. Кроме указанных, формируется также теория элементарных частиц, а общая теория относительности еще не нашла своей окончательной формы. Согласно Гейзенбергу, данные системы физических понятий описывают не различные группы объектов, а различные группы связей природы, сущность которых математическая. Так в духе учения Платона предметом физического знания оказываются идеальные математические формы.

Отметим, что отрыв формы научного знания от его содержания привел Р. Карнапа, О. Нейрата и других логических позитивистов к безуспешным поискам единой знаковой системы выражения научной мысли. Речь шла о переводе специфических видов существующего знания (физического, биологического, психологического, социологического) на язык физики, или язык наблюдаемых терминов. Однако, как оказалось, эти области научного знания нельзя свести друг к другу и к какому-либо одному унифицированному языку без того, чтобы не потерять часть их содержания[3].

Некоторые советские авторы при рассмотрении проблемы единства науки также проводят мысль о том, что единство знания — не в содержании теорий, а в закономерностях, которым подчиняется их форма[4]. По мнению Н. Ф. Овчинникова, в физике нет единого предмета исследования, но есть общие идеи, единые методологические принципы. Единое основание физики — в единых закономерностях развития (движения) самого научного знания[5].

Приведенные трактовки единства научного знания, хотя в них и абсолютизируются субъективные связи в системе научного знания, содержат тем не менее рациональный момент. Способ построения научного знания действительно является непосредственной детерминантой его единства. Вместе с тем авторы, отрывающие форму научного знания от его содержания, не замечают, что

---

[2] См.: *В. Гейзенберг.* Физика и философия. М., 1963, стр. 73—75.

[3] См.: *А. И. Ракитов.* Курс лекций по логике науки. М., 1971, стр. 105—112.

[4] См., в частности: *И. П. Стаханов.* Эволюция физических теорий.— В кн.: Проблемы истории и методологии научного познания. М., 1974, стр. 146.

[5] См.: *Н. Ф. Овчинников.* Особенности развития и тенденция к единству научного знания.— В кн.: Проблемы истории и методологии научного познания. М., 1974, стр. 86, 111.

форма, обладая относительной самостоятельностью, всегда есть форма определенного содержания. За методологическими принципами и теоретическими моделями науки стоят существенные стороны и связи объекта отражения, за специфическим языком науки стоит специфика объекта отражения. Поэтому не форма научного знания является конечной причиной и первоисточником единства науки. Таким первоисточником является **единство объекта отражения.**

«Уразумение того, что вся совокупность процессов природы находится в систематической связи, — писал Ф. Энгельс, — побуждает науку выявлять эту систематическую связь повсюду, как в частностях, так и в целом» [6]. Материалистическая теория познания доказывает, что научное знание, отображая систему мира, само является системным как в частностях, так и в целом, как в отдельных научных теориях, так и в многообразии всех наук. Физическая наука в данном отношении не исключение, хотя проблема объекта физического исследования пока не имеет общепринятого решения. Здесь можно выделить две различные точки зрения. Первая сводится к поискам одного или нескольких специфических видов материи, изучаемых различными физическими дисциплинами. Если Ф. Энгельс усматривал задачу физики в исследовании таких видов движущейся материи, как молекулы и частицы эфира, то теперь, с учетом изменений в физической науке, физические процессы связываются с субатомными и суператомными (молекулярными) материальными образованиями (Б. М. Кедров) [7] или с относительно простыми видами материи — элементарными частицами, полями, атомными ядрами и атомами (И. В. Кузнецов) [8]. При таком подходе, однако, предметная сфера физического исследования искусственно суживается. Так, если, следуя Б. М. Кедрову, разделять физическую науку на субатомную и суператомную, то придется исключить из сферы ее интересов область химических явлений. Между тем реальное положение таково (и Б. М. Кедров это косвенно признает), что именно физика изучает образование химической связи, механизм элементарных химических процессов, рассматривая их как частный случай более широкого класса явлений. Нельзя согласиться и с утверждением И. В. Кузнецова о том, что по мере исторического развития физической науки ее предмет постепенно сужался. В действительности же предметная область физического исследования не сужается, а все более расширяется, охватывая все природные системы (в том числе биологические), все известные науке структурные уровни природы — от элементарных частиц до атомных

---

[6] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 20, стр. 35, 36.

[7] См.: *Б. М. Кедров.* Современные границы между физикой и химией.— В кн.: Диалектика в науках о неживой природе. М., 1964.

[8] См.: *И. В. Кузнецов.* К вопросу об определении предмета современной физики.— В кн.: Некоторые философские вопросы естествознания. М., 1957.

ядер, от атомов до макротел, от планетарных тел до галактических систем.

Другая трактовка объекта физического исследования ставит в центр внимания не тот или иной вид материи, а те или иные специфические свойства, изучаемые физической наукой. Отмечая, что определить физику по какому-либо конкретному объекту природы невозможно, С. И. Вавилов следующим образом характеризовал ее предмет: «Физика в современном состоянии есть одна из ведущих наук о природе, исследующая простейшие свойства, общие для всех или многих областей явлений природы»[9]. В последней работе И. В. Кузнецова физическое движение определяется как закономерные изменения состояния материальных объектов, непосредственно выражающиеся в изменении их физических свойств, физических характеристик, причем отмечается, что разделение свойств на физические и нефизические осуществляется на основе практики[10]. Данная трактовка, верно учитывая универсальность физики, тем не менее страдает известной неопределенностью, поскольку критерий простоты или ссылка на практику научного исследования не позволяют достаточно четко зафиксировать объект физического исследования.

На наш взгляд, при решении данного вопроса исходным должно быть понятие физического взаимодействия, а не понятия физического вида материи или физических свойств. Стремление раскрыть противоречивый механизм природного взаимодействия, познать «маховые колеса природы» (Гете), обусловливающие закономерный круговорот материи, свойственно всему современному комплексу физических наук. Именно исследование механизма взаимодействия на разных структурных уровнях природы объединяет различные физические теории и определяет место физики в системе естественных наук. Абстрактно-общие аспекты природного взаимодействия (динамический и статистический), а также структура и механизм основных типов природного взаимодействия являются предметом изучения теоретической физики, или комплекса общефизических дисциплин (классических и квантовых) — механики, электродинамики, термодинамики, статистической физики. Теоретическая физика формулирует наиболее общие физические законы, оперируя такими общими характеристиками материальных объектов, как масса, энергия, заряд, координата, импульс, момент количества движения, температура, энтропия и др. Специфические взаимодействия, характерные для частных форм движения, изучают конкретные физические дисциплины: физика лептонов, физика адронов, физика атомного ядра; физика атома, физика молекулы, физика газов, жидкостей и твердых тел; геофизика, астрофизика, космическая физика; биофизика (или физика живых орга-

---

[9] *С. И. Вавилов.* Физика.— БСЭ, т. 57, 1936, кол. 228.

[10] См.: *И. В. Кузнецов.* Специфические черты физических форм движения материи.— В кн.: Пространство, время, движение. М., 1971.

низмов), физика популяций, физика биоценозов. Таким образом, объектный подход к физическому знанию, а именно подход к его системной организации с позиций диалектико-материалистической концепции закономерной связи и развития форм движения материи позволяет обнаружить в единстве природного взаимодействия конечную причину единства физической науки.

Важный аспект единства научного знания вытекает из учета решающей функции знания — быть средством изменения мира.

Развивая предметно-деятельностный, или субъектно-объектный подход к предмету науки, В. И. Кузнецов и А. А. Печенкин приходят к выводу, что предмет науки определяется ее ориентацией на удовлетворение определенной общественной потребности. С этой точки зрения единство каждой из фундаментальных естественных наук определяется **единством практических задач**, стоящих перед ней в определенной сфере материального производства [11]. Так, главной задачей химии является получение материалов с заданными свойствами, главная задача физики — конструирование орудий труда, различных инструментов и машин. С этими практическими задачами связаны главные теоретические проблемы данных наук, их инвариантное ядро. В химии, согласно В. И. Кузнецову и А. А. Печенкину, — это проблема детерминации свойств, или реакционной способности, вещества; инвариантной проблемой физики можно считать проблему механизма природного взаимодействия.

Однако можно ли связь науки с определенной областью общественного производства считать решающим фактором системной организации, единства науки? Мы полагаем, что таким фактором являются связи в объекте отражения, а не связи субъекта с объектом, ибо и цели, которые человек преследует в своей практической деятельности, в конечном счете определяются объектом, его законами, его характером [12]. Теоретическое изображение природных объектов действительно возникает на основе практического освоения природы и в свою очередь является способом деятельности с объектом. Альтернативная трактовка знания как образа объекта или как способа деятельности с объектом несостоятельна, ибо ведет к крайностям онтологизма и операционализма. Больше того, научное знание является образом предмета постольку, поскольку оно есть способ деятельности с предметом. Верен и обратный тезис: научное знание является способом деятельности с объектом постольку, поскольку оно есть образ предмета. Указанное обстоятельство подчеркивал В. И. Ленин, который писал: «Господство над природой, проявляющее себя в практике человечества, есть результат объективно-верного отражения в голове человека явлений и процессов природы, есть доказатель-

[11] См.: *В. И. Кузнецов, А. А. Печенкин.* О предмете науки и логике ее развития.— В кн.: Философия и естествознание. М., 1974, стр. 154—162.

[12] См.: *Б. М. Кедров.* Принцип историзма в его приложении к системному анализу развития науки.— В кн.: Системные исследования. М., 1974, стр. 10.

ство того, что это отражение (в пределах того, что́ показывает нам практика) есть объективная, абсолютная, вечная истина»[13].

Практика позволяет вычленить объект отражения и выявить его структуру, она определяет общий уровень, основные этапы и направленность научного познания. Коротко говоря, практика является исторической детерминантой научного знания. Вместе с тем практикой определяется степень проникновения в систему существенных связей объекта, а не сама эта система, воспроизводимая теорией[14]. Знание об объекте отражения, который всегда включен в деятельность субъекта, по содержанию и по форме исторически относительно, но это **знание объективное,** его единство детерминируется в конечном счете объектом.

С признанием объективности единства научного знания открывается путь для адекватного решения вопроса об уровнях этого единства. Именно из разнопорядковости существенных отношений и закономерных связей объективного мира вытекает разнопорядковость форм систематизации научного знания.

Основными ступенями системного синтеза научного знания принято считать понятия и теории, причем понятие — элементарная клеточка концептуального знания об объекте отражения, а теория — его развитая форма. В свою очередь, различные теории в каждой научной дисциплине, например, ньютоновская теория, теория теплоты, теория электромагнетизма и квантовая теория в физике, связаны между собой многими переходами. Единство этих теорий, каждая из которых представляет замкнутую в себе систему понятий и аксиом, воплощается в особой форме систематизации научного знания — **частнонаучной картине мира.**

Существование в науке общеметодологических концепций, возвышающихся над уровнем конкретнонаучных теорий и направляющих процесс познания, признавали многие крупные естествоиспытатели. На основе анализа механизма научного познания были выдвинуты однопорядковые представления о научной картине мира (М. Планк, А. Эйнштейн), стиле научного мышления (М. Борн), логике естествознания (В. И. Вернадский), грамматике науки (Я. И. Френкель), научных парадигмах (Т. Кун) и др. Однако логико-гносеологические особенности научной картины мира исследованы с марксистских позиций пока еще недостаточно, с чем связаны различия в трактовке сущности и своеобразия этой специфической системы знания[15]. Отметим, что в ряде специальных трудов по методологии научного познания, вышедших у нас

---

[13] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 18, стр. 198.

[14] См.: *И. В. Кузнецов.* Соотношение структуры научной теории и структуры объекта.— В кн.: Очерки истории и теории развития науки. М., 1969.

[15] См.: в частности: *С. Т. Мелюхин.* Марксизм-ленинизм и современная естественнонаучная картина мира. М., 1968; *М. В. Мостепаненко.* Философия и методы научного познания. Л., 1972; *В. Ф. Черноволенко.* Мировоззрение и научное познание. Киев, 1970; *П. С. Дышлевый.* Материалистическая диалектика и физический релятивизм. Киев, 1972; *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории. Свердловск, 1973.

в последнее время, эта форма научного знания вообще не рассматривается [16].

На наш взгляд, частнонаучные картины мира формируются в каждой области фундаментального знания. Они представляют собой высшую форму систематизации знания в фундаментальных науках: это концепция природного взаимодействия на самых различных структурных уровнях природы в физике, концепция атома во всем диапазоне условий его существования в химии, концепция систем с обратной связью в кибернетике, концепция структурных единиц жизни во всем многообразии особенностей их организации, функционирования и развития в биологии и т. д.

По мнению некоторых авторов, в частности Л. Б. Баженова и В. Ж. Келле, признав существование «специализированных» картин мира, мы придем к выводу, что технология металлов рисует свою картину мира, физика — свою, ихтиология — свою и т. д. [17] Для такого рода опасений нет оснований, поскольку общеметодологические концепции создаются только в фундаментальных науках. Структурными единицами «специализированных» картин мира являются не специфические постулаты частных научных дисциплин, а родовые принципы фундаментальных наук (общефизические, общебиологические, общетехнические и др.). В частности, структурными единицами физической картины мира являются принципы атомизма, детерминизма и инвариантности, причем конкретно-историческая форма этих принципов представляет собой единство наиболее общих эмпирических, модельных и категориальных определений объекта [18]. Являясь системой принципов исследования, частнонаучная картина мира связывает в единое целое тот или иной комплекс научных дисциплин, определяет категориальный строй мышления физика, биолога, технического специалиста и т. д.

Связь всех частных наук в единое целое обеспечивается **общенаучной картиной мира.** Общенаучная или, что то же, единая научная картина мира, формируется на основе теоретического обобщения данных частных наук, изучающих природу, общество и человеческое сознание, и поэтому является системой философского знания. Неверно полагать, будто общенаучная картина мира складывается стихийно, сама собой, из суммы научных знаний, добытых квантовой механикой, релятивистской космологией, химией, генетикой, геолого-географическими науками и т. д. Создание общенаучной картины мира невозможно без большой философской работы, устанавливающей систему наиболее общих объ-

---

[16] См.: *В. А. Штофф.* Введение в методологию научного познания. Л., 1972; Методологические основы научного познания. М., 1972.

[17] См.: *Л. Б. Баженов, В. Ж. Келле.* Интересное исследование одной дискуссионной проблемы.— «Философские науки», 1972, № 2, стр. 170.

[18] Более подробно об этом см.: *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории. Свердловск, 1973.

ективных связей природы и представляющей мир как единое целое, как закономерный процесс. Верно отмечая невозможность заключения всего знания о явлениях природы в некоторой одной абстрактной формуле (аналогичной мировой формуле Лапласа) и подчеркивая конкретно-исторический характер научного знания, некоторые авторы полагают, что никакая общая концепция мира невозможна [19]. Ошибочность данной позиции явствует из того, что отрицание возможности философского (обобщенно-научного) познания мира в целом неизбежно ставит под сомнение материальное единство мира на уровне его наиболее общих, атрибутивных связей, либо означает невозможность познания таких связей.

Существует также мнение, что создание научной системы природы как единого целого осуществляется самим естествознанием, которое вырабатывает естественнонаучную картину мира [20]. В рамках естествознания действительно вырабатывается ряд частнонаучных картин мира, дающих целостный образ физической реальности, биологической реальности и т. д. Однако для создания целостного образа природы необходимо обобщение данных различных естественных наук, что, как нам представляется, означает выход за пределы естествознания в сферу философии. Поэтому термин «естественнонаучная картина мира», если он используется для обозначения научной системы природы как единого целого, строго говоря, некорректен, ибо такого рода знание есть знание философское. На наш взгляд, современная общенаучная картина мира совпадает с диалектико-материалистической концепцией форм движения материи, тождественна ей. Важнейшей ее категорией можно, вслед за Ф. Энгельсом, считать понятие формы движения материи, позволяющее представить явления в самых различных областях материального мира как фазы непрерывного естественного процесса. Общенаучная картина мира является фундаментом материалистического мировоззрения и связывает различные науки в единое целое.

Модель совокупного научного знания как единой системы, включающей в себя естествознание, обществознание и научную философию, находит выражение в классификации наук, научные основы которой были заложены К. Марксом и Ф. Энгельсом [21]. В советской философской литературе марксистское решение проблемы классификации наук получило дальнейшее развитие, в частности, в работах Б. М. Кедрова [22]. По мысли Б. М. Кедрова,

---

[19] См., в частности: *П. В. Копнин.* Логические основы науки. Киев, 1968, стр. 99.

[20] См.: *Б. М. Кедров.* Энгельс и диалектика естествознания. М., 1970, стр. 20—23; *П. С. Дышлевый.* Естественнонаучная картина мира как форма синтеза знания.— В кн.: Синтез современного научного знания. М., 1973.

[21] См.: *В. Ф. Асмус.* Маркс и идея единства научного знания.— «Философские науки», 1968, № 4; Ф. Энгельс и современные проблемы философии марксизма. М., 1971, разд. 4.

[22] См.: *Б. М. Кедров.* Классификация наук, т. 1. М., 1961; т. 2. М., 1965.

система научного знания может быть схематически представлена в виде «треугольника наук», в вершинах которого стоят три главные группы наук: науки о природе — естествознание, науки об обществе — социально-экономические и науки о мышлении, о человеческом духе — философские и психологические. В схеме Б. М. Кедрова материалистическая диалектика, изучающая наиболее общие законы всякого движения, охватывает «треугольник наук» и располагается особо; особо в качестве промежуточных наук располагаются также математические науки, пронизывающие все многообразие частных наук, и технические науки, которые являются основным связующим звеном между естествознанием и социальными, в особенности, экономическими науками [23].

Весьма важной особенностью приведенной модели взаимосвязи наук является расположение наук в классификации соответственно тому, как связаны между собой реальные объекты этих наук. К сожалению, этот принцип реализуется непоследовательно, в связи с чем схема «треугольника наук» страдает весьма существенными недостатками. Так, в ней не учтена в должной мере разнопорядковость связей в системе научного знания, неадекватно представлено место, занимаемое в этой системе философией, техническими и математическими науками. Нельзя согласиться с трактовкой философских наук как наук о мышлении, с выделением из системы философских наук ядра научной философии — материалистической диалектики и др.

Недостатки схемы «треугольника наук» побудили А. А. Ляпунова, О. М. Волосевича и Ю. С. Мелещенко, Л. Г. Джахая и других авторов искать новые модели взаимосвязи фундаментальных наук [24]. Не останавливаясь здесь на критическом анализе этих моделей, отметим характерную для них тенденцию учесть разнопорядковость связей в системе научного знания и разнотипность интеграционных процессов в науке. Продолжая эту линию, особенно отчетливо проявившуюся в модели О. М. Волосевича и Ю. С. Мелещенко, можно предложить схематическое представление системы современного научного знания (см. рисунок), учитывающее три уровня этой системы: уровень частных наук, включающий группы естественных (1), общественных (2), технических (3) и психологических наук (4); уровень логико-математических наук, включающий математические дисциплины, символическую логику, кибернетику и другие науки об абстрактных

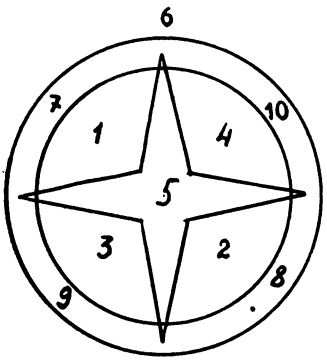
---

[23] См.: *Б. М. Кедров.* Диалектический путь теоретического синтеза современного естественнонаучного знания (о типологии синтетических процессов в науке).— В кн.: Синтез современного научного знания. М., 1973, стр. 30—38.

[24] См.: *А. А. Ляпунов.* Система образования и систематизация наук.— «Вопросы философии», 1968, № 3; *О. М. Волосевич, Ю. С. Мелещенко.* Технические науки и их место в системе научного знания.— В кн.: Методологические проблемы взаимосвязи и взаимодействия наук. Л., 1970; *Л. Г Джахая.* Классификация наук как философская и науковедческая проблема. Сухуми, 1969.

системах (5); уровень философских наук, включающий диалектический материализм (на рис. внешняя окружность — 6) и примыкающие к нему философские учения о природе (7), об обществе (8), о технике (9), о сознании (10).

Необходимо подчеркнуть, что система научного знания находится в непрерывном изменении и развитии. Идущие в ней процессы дифференциации и интеграции научного знания качественно специфичны в подсистемах частных, логико-математических и философских наук и существенно различны по своим формам на стыках между этими подсистемами. Однако каковы бы ни были частные последствия этих процессов, общий их результат один — возрастание единства научного знания по мере развития науки, все более полное и глубокое отражение единства мира.



Как явствует из изложенного, проблема единства научного знания многопланова и может быть решена лишь с позиций диалектико-материалистической теории отражения. В данном коллективном труде представлены результаты гносеологических исследований содержания научного знания, в основу которых был положен диалектико-материалистический принцип отражения и вытекающее из этого принципа признание объективного единства научного знания. В первом разделе книги с позиций теории отражения рассмотрены различные свойства научного знания — объективность и системность, предметность и операциональность, определенность и неопределенность и другие. Здесь же исследуется связь базисных элементов системы научного знания, в частности связь научного факта и научной теории, эмпирического правила и научного принципа, категорий и законов. Во втором разделе дан анализ объективного содержания некоторых фундаментальных категорий физики, химии, биологии, кибернетики, наук о человеке и обществе. Речь идет о категориях, которые фиксируют предмет исследования специальных наук, служат универсальными формами систематизации и развития отдельных отраслей научного знания и являются наиболее абстрактным выражением их единства.

В. А. КИСЕЛЕВ

ОБЪЕКТИВНОСТЬ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ И ЕГО ЦЕННОСТНЫЕ АСПЕКТЫ

Объективность — основополагающая гносеологическая особенность научного знания. Материализм, писал В. И. Ленин, «*исходит* из объективности науки, из признания объективной реальности, отражаемой наукою»[1]. Это отражение осуществляется в таких формах, как понятие, закон, гипотеза, теория, идея, научная картина мира, мировоззрение и т. д. Критерием объективности, истинности научного знания является общественно-историческая практика. Но вместе с тем она выступает и как определитель «связи предмета с тем, что нужно человеку»[2]. Иначе говоря, научное знание, отражая объект, выполняет определенные социальные функции, служит целям субъекта, т. е. имеет ценностные аспекты. Они проявляются во влиянии результатов научного познания на дальнейший его прогресс, на практическую деятельность, общественное сознание, мировоззрение, а также в определении целевых установок теоретической и материально-производственной деятельности субъекта. Следовательно, ценностные аспекты научного знания органически связаны с вопросами его значимости для общества, с проблемой гуманизма.

Задача настоящей статьи — рассмотреть соотношение объективности научного знания и его ценностных аспектов, исходя из ленинской теории отражения.

Марксистско-ленинская философия преодолевает две ошибочные, крайние точки зрения по рассматриваемой проблеме, которые ярко выделяются в современной буржуазной философии.

Первая точка зрения, абсолютизируя гносеологическую специфику научного знания, пытается обосновать несовместимость позитивного знания с ценностными ориентациями субъекта. Этот взгляд нашел наиболее адекватное отражение в неопозитивизме (Б. Рассел, Р. Карнап, О. Нейрат и др.), который провозглашает синонимом научности простое эмпирическое описание, отказ от

---

[1] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 18, стр. 312.
[2] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 42, стр. 290.

оценок, прежде всего философских, мировоззренческих, в познании. Оценочные суждения, по мнению, например, Б. Рассела, не истинны и не ложны, лежат за пределами науки[3]. Подобные взгляды в капиталистических странах находят, к сожалению, распространение среди определенной части естествоиспытателей. Так, известный французский специалист по молекулярной биологии Ж. Моно в своей книге «Случайность и необходимость» принципиально отрицает ценностные аспекты научного знания[4].

Объективно подобная позиция ведет к тому, что отрицается связь науки с социальными интересами определенных классов, принцип партийности науки[5]. Подобные установки разделяются буржуазной «социологией знания» (К. Маннгейм, М. Шелер) и теорией «деидеологизации» (Д. Белл, С. П. Липсет, Э. Шилс). На всех этих теориях базируются концепции социально-политической и моральной «нейтральности» науки, которые широко пропагандируются в зарубежной философии и социологии[6]. Поэтому не случайно на XV Всемирном конгрессе (Варна, 1973) в докладах буржуазных философов А. Мерсье (Швейцария), Ж. Ван Риса (Бельгия) и других проявились явные стремления «очистить» науку от ценностных аспектов, от философско-мировоззренческих выводов и тем самым исключить науку из социальной борьбы[7].

Таким образом, первое направление под флагом «объективности» исследования, достижения «абсолютно чистой правды», истины проводит идеи, отрицающие ценностные аспекты научного познания, его связь с объективными интересами субъекта (классов, социальных групп) и, по сути дела, отгораживает науку от философии, мировоззрения.

Второе течение, игнорируя гносеологическую специфику научного знания, абсолютизирует его аксиологические аспекты. Особенно ярко это проявляется в прагматизме. Один из его основателей В. Джемс, не проводя различия между содержательным и ценностным аспектами научного знания, отождествляет истину с достижением индивидом или социальной группой определенной «пользы», целевых установок. Более того, согласно В. Джемсу, «если окажется, что и религиозные идеи имеют ценность для действительной жизни, с точки зрения прагматизма, они будут истинны в меру своей пригодности для этого»[8]. Весьма близки взгля-

---

[3] *B. Russel.* Religion and science. London, 1930, p. 230—231.

[4] *J. Monod.* Le hasard et la nécessité. Paris. 1970. Критика основных положений данной работы содержится в ст.: *И. Т. Фролов.* О диалектике научного познания. Несостоятельность философских изысканий Жака Моно.— «Коммунист», 1974, № 3.

[5] См.: *П. В. Алексеев, А. Я. Ильин.* Принцип партийности и естествознание. М., 1972.

[6] См., напр.: *G. Stoltenberg.* Staat und Wissenschaft. Stuttgart, 1965.

[7] См.: *П. Н. Федосеев.* Итоги XV Всемирного философского конгресса.— «Вопросы философии», 1973, № 12, стр. 10—11.

[8] *В. Джемс.* Прагматизм. Спб, 1910, стр. 50.

дам прагматистов и идеи махистов, в частности А. Богданова, на что указывал В. И. Ленин в работе «Материализм и эмпириокритицизм» [9].

Объективное содержание истины подменяется ценностным взаимодействием объекта и субъекта также в философии иррационализма — экзистенциализме.

Следовательно, второе направление в сущности отождествляет позитивное научное знание с ценностными установками субъекта. Это приводит к субъективизации научного знания, релятивизации науки.

В конечном счете, указанные концепции сходятся в главном — в отрицании принципа отражения и мировоззренческого значения научного знания [10]. Даже претендующий на роль современной «философии науки» неопозитивизм ограничивает научное познание лишь описательной функцией и анализом логического языка науки, является разновидностью дескриптивизма.

Марксистско-ленинская теория познания, преодолевая указанные ошибочные взгляды, исходит из диалектического единства, взаимосвязи гносеологических и ценностных аспектов научного знания. Эта взаимосвязь обусловлена общественно-исторической практикой, которая является основой и целью научного познания. При определении ценностных аспектов научного знания его гносеологические характеристики, в частности объективность, оказываются ведущими.

В интересующем нас плане заслуживает большого внимания одно из замечаний В. И. Ленина на книгу Н. И. Бухарина «Экономика переходного периода». На слова Н. И. Бухарина: «Излишне распространяться о том, что путеводной нитью для автора был метод Маркса, метод, познавательная ценность которого только теперь стала во весь гигантский рост», В. И. Ленин, подчеркнув выражение «познавательная ценность», сделал замечание: «только «познавательная ценность»? а не объективный мир отражающая? «стыдливый»... агностицизм!» [11]

Следовательно, В. И. Ленин, не отрицая применимость понятия «познавательная ценность» (не случайно он задает вопрос: «только «познавательная ценность»?), ставит ценностный аспект теории в прямую зависимость от адекватного отражения действительности и справедливо упрекает Н. И. Бухарина за отрыв познавательной ценности научного знания от его содержательного аспекта. В строгой научности, верном отражении объективной действительности В. И. Ленин, вслед за К. Марксом, видел ценность материалистической диалектики [12].

Из данных высказываний В. И. Ленина явствует, что содержа-

---

[9] См.: *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 18, стр. 363.

[10] См.: *М. А. Киссель.* Идеализм против науки. Л., 1969; Концепции науки в буржуазной философии и социологии. М., 1973.

[11] Ленинский сборник XI. М., 1931, стр. 348.

[12] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 1, стр. 340—341.

тельный аспект познания, его истинность, глубина, полнота определяют значимость, ценность научного знания.

Научное знание, хотя и детерминировано исторически потребностями материального производства, развивается по относительно самостоятельным закономерностям. Исходя из этого, можно выделить «внутринаучные ценности» [13], к которым относится прежде всего само новое знание. Любой вид нового знания есть результат творческого воспроизведения действительности в сознании субъекта. Творческий характер отражения проявляется и в том, что оно включает в себя оценку знания с точки зрения гносеологических и ценностных критериев, которые в рассматриваемом аспекте органически взаимосвязаны. Так, в рамках сравнимых систем знания не все его элементы обладают одинаковой познавательной ценностью. С точки зрения объяснительной функции знания, например, большей значимостью обладает подтвержденная практикой теория, нежели гипотеза. Из двух и более теорий, объясняющих объект, более ценна та, которая глубже его раскрывает.

К научным ценностям относятся также те средства, методы, принципы познания, которые способствуют получению нового знания, его приращению. Такой большой научной ценностью обладают, в частности, принципы соответствия, простоты, инвариантности и другие. Бесспорно, познавательную ценность имеют широко применяемые в процессе познания знаки и знаковые системы [14]. В современной науке возрастает также значение логических принципов познания, организации знания. В связи с этим важно отметить значение решения проблемы сохранения информационной ценности научного знания при его упрощении.

В системе научного знания одни области знания могут иметь методологическую ценность для других. Такую ценность в первую очередь имеют идеи, полученные в тех отраслях знания, где наиболее интенсивно осуществляется синтез научного знания. Философское знание, воплощенное в марксистско-ленинской философии, имеет общеметодологическое значение для всех наук, поскольку фундаментальные выводы, полученные ею (принципы развития, статистического детерминизма, отражения и т. д.), являются обобщением всего научного знания и общественной практики.

Неразрывная связь между объективностью знания и его аксиологическими аспектами проявляется и в том, что теоретическое знание, раскрывая все глубже сущность природных и социальных процессов, становится базой, основой адекватных, истинных «ценностных оценок» — моральных, эстетических и других. Более того, не только общественные, но и многие естественные науки, особенно связанные с изучением человека, объективно приходят к обоснованию тех или иных аспектов гуманистических идеалов [15].

---

[13] *И. А. Майзель.* Наука. Автоматизация. Общество. Л., 1972, стр. 272.

[14] См.: *Л. О. Резников.* Гносеологические вопросы семиотики. Л., 1964; *Л. А. Абрамян.* Гносеологические проблемы теории знаков. Ереван, 1965.

[15] В связи со сказанным отметим, что, на наш взгляд, несколько абсолюти-

Так, например, идеи моногенизма, равенства людей различных национальностей и рас подтверждают современная антропология, генетика, физиология высшей нервной деятельности и другие отрасли научного знания. Реакционные же идеологи, обосновывающие такие антигуманные явления, как расизм, шовинизм, национализм и т. п., опираются, как правило, на фальсифицированные или ложно истолкованные факты биологии, антропологии [16].

Следовательно, подлинно научное знание и идеалы гуманизма, истинно человеческие ценности едины. Идеалы науки (в том числе и естествознания) и идеалы истории совпадают. Это совпадение происходит и в гносеологическом аспекте.

Научное знание с особой силой проявляет ценностные аспекты в практике как материальной целеполагающей деятельности субъекта. К. Маркс, Ф. Энгельс и В. И. Ленин многократно отмечали связь теории с практикой человечества, «материализацию» идей в практике. Вновь обратимся лишь к одной из ленинских оценок. Владимир Ильич, отмечая, что А. Рей в своей книге «Теория физики у современных физиков» умалчивает о скептицизме Э. Маха и А. Пуанкаре, вместе с тем соглашается со следующим его высказыванием: «В противоположность посылкам скептицизма мы имеем право сказать, что практическая ценность науки вытекает из ее теоретической ценности... И та и другая ценность суть две неразрывные и строго параллельные стороны ее объективной ценности» [17]. Показательна оценка В. И. Ленина данному высказыванию: «Это вполне материалистическая и только материалистическая теория познания» [18].

Научное знание всегда имеет практическую направленность и, таким образом, органически связано с интересами, потребностями субъекта. Именно в практике прежде всего непосредственно осуществляются определенные целевые установки субъекта. Особенно они заметны в прикладных науках. Академик Б. М. Кедров справедливо отмечает: «Науки, которые отвечают на первые два вопроса: «что познается?» и «как познается?» — относятся к основным фундаментальным наукам. Науки, отвечающие на третий вопрос: «для чего познается?» относятся, как правило, к прикладным наукам. При определяющем значении объективного момента во всех трех случаях мы видим постоянное нарастание роли субъективного момента в процессе перехода от наук первой группы (что

зирует различие специфики познания природы и общества В. С. Швырев, который утверждает: «...Сам процесс научного исследования природных явлений не связан непосредственно с ценностными установками по отношению к изучаемым объектам, как это имеет место при познании общественных явлений». (*В. С. Швырев.* К проблеме специфики социального познания.— «Вопросы философии», 1972, № 3, стр. 125).

[16] См.: Биологический раздел Декларации ООН о расах и расовых различиях.— «Курьер ЮНЕСКО», 1965, № 4; *Н. Н. Чебоксаров, И. А. Чебоксарова.* Народы. Расы. Культуры. М., 1971.

[17] См.: *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 18, стр. 316.

[18] *Там же*, стр. 317.

познается?) к наукам второй группы (как познается?) и в особенности к наукам третьей группы (для чего познается?)»[19].

Цель как специфическая форма отражения действительности основывается на осознании субъектом своих потребностей, возможностей их осуществления и средств достижения. С гносеологической точки зрения сами цели могут быть как истинными, так и ложными. Истинными целями являются те, которые не противоречат закономерностям природы и общества, реальным возможностям.

Ложность целей в познавательной и практической деятельности может привести к своеобразному несовпадению содержательной и ценностной сторон научного знания.

Как показывает опыт истории, научное знание, прежде всего через прикладные, технические науки, может быть использовано как для добра, так и для зла. Например, В. И. Ленин не раз отмечал использование буржуазией научного знания в узкоэгоистических интересах, для истребления миллионов рабочих, трудящихся в войнах[20]. Это противоречие содержательной и ценностной сторон научного знания, доведенное до крайних форм антагонизма, с особой силой проявилось в последующие годы, в особенности в связи с использованием ядерной энергии в военных целях. Понятно, что главные цели, которые ставит монополистическая буржуазия, являются ложными, не соответствующими потребностям социального прогресса.

На постановку целей решающее влияние оказывает субъект, который использует результаты научного познания. В классово-антагонистическом обществе целеполагание определяется господствующим классом, целевые установки которого основываются на идеалистическом понимании истории. Происходит своеобразный разрыв знаний о природе и обществе, отрыв частных наук от единственной научной философии — диалектического и исторического материализма, от научного мировоззрения. В этом по существу заключается источник абсолютного противопоставления содержательного и ценностного аспектов научного знания.

Социалистическое общество, в котором совпадают интересы всех классов и социальных групп с объективными потребностями социального прогресса, ставит научно обоснованные, истинные цели.

В. И. Ленин говорил, что без научных знаний «мы не можем добиться своей цели»[21], т. е. построения коммунистического общества. Но сама эта высшая и главная цель нашего общества научно обоснована, т. е. истинна. Марксистско-ленинская идеология дает верное знание об обществе, социальных процессах и выраба-

---

[19] *Б. М. Кедров.* Соотношение фундаментальных и прикладных наук.— «Вопросы философии», 1972, № 2, стр. 52.

[20] См.: *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 23, стр. 18—19; т. 36, стр. 381; т. 37, стр. 77.

[21] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 41, стр. 405.

тывает истинные цели практической деятельности. Они основываются на научном мировоззрении, обобщении достижений всех наук о природе и обществе. Постановке истинных целей познавательной и практической деятельности способствует союз естественных, технических, общественных наук и марксистско-ленинской философии. Поэтому социалистическое и коммунистическое общество, руководствующееся марксистско-ленинским учением, органически соединяет гносеологические и ценностные характеристики научного знания. Знание — это «высшее человеческое достоинство»[22], великая «гордость человечества»[23] — всецело выполняет свои гуманистические функции в новом обществе.

Развитие современного научного познания и практики убеждает в том, что научное знание нельзя оторвать от его ценностных аспектов. Сами же ценностные установки, истинные цели, поставленные субъектом, активно влияют на развитие научного знания. Так, практические потребности человечества в новых видах энергии в настоящее время стимулируют дальнейший прогресс физического знания. Осознание и постановка целей обществом по сохранению окружающей среды в интересах человека способствуют быстрому развитию экологического знания.

Таким образом, гносеологические характеристики научного знания, прежде всего объективность, влияют на его ценностные аспекты, в свою очередь, ценностные аспекты оказывают воздействие на развитие содержательного аспекта знания. Их синтез, диалектическое единство обеспечивается наиболее полно и последовательно в интересах всех трудящихся социалистическим обществом.

---

[22] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 36, стр. 452.
[23] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 35, стр. 241.

В. Н. САГАТОВСКИЙ

О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ТИПОЛОГИИ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Типологию научных знаний можно строить по разным основаниям. Например, по тому, какую форму движения материи отражают понятия (физические, биологические и т. п.), по степени проникновения в сущность отражаемого предмета (эмпирические и теоретические), по тому, какую категориальную характеристику они отражают (качественные, количественные, функциональные, структурные и т. п.) и т. д. Каждый из таких подходов имеет смысл для решения определенных задач в изучении научного познания.

В связи с превращением науки в непосредственную производительную силу большое значение приобретает функциональный подход к науке. Определив основную социальную функцию науки, можно затем выделить основные типы научных знаний в зависимости от их роли по обеспечению этой итоговой функции, осуществляемой на выходе науки как подсистемы общества, специфического социального института. Такая попытка и будет предпринята в данной статье.

В современной литературе дается множество различных определений науки как социального института, но никто не сомневается в том, что наука прежде всего занимается производством знаний. Это указание является необходимым при определении социальной функции науки, но будет ли оно достаточным? Аргументированно ответить на этот вопрос можно только путем рассмотрения исторической проблемной ситуации, которая превратила науку в социальный институт, т. е. путем выявления той цели, которую поставило развивающееся общество перед функционированием науки.

Указать производство новых знаний в качестве основной цели науки — значит взглянуть на науку «изнутри», глазами исследователя. Ученый действительно хочет прежде всего открыть новое. Но общество, социальный заказчик требует определенного **применения** этих новых знаний. Научный поиск ведется с древних времен, но роль науки в обществе коренным образом изменилась только с появлением определенных условий социального развития, при которых производство (а в перспективе — и социальная

жизнедеятельность в целом) оказывается невозможным без научного обеспечения. Попробуем взглянуть на функцию науки «извне», с позиций социального заказа.

Знания любого уровня — от обыденных представлений до фундаментальных научных теорий — в конечном счете осуществляют информационное обеспечение социальной деятельности, дают необходимые сведения о ее целях, объекте, средствах и способах. Веками это обеспечение успешно осуществлялось в основном на донаучном уровне, велось, по выражению Энгельса, в рамках домашнего обихода. Причину, вызвавшую переход к принципиально новому этапу, когда информационное обеспечение социальной деятельности уже не может не быть научным, предельно кратко можно сформулировать так: **массовый характер производства требует, чтобы и производство информации носило массовый характер.**

Массовое производство в интересующем нас отношении характеризуется такими чертами: а) общественный характер труда; б) стандартизация техники и технологии; в) постоянное изменение техники и технологии, разрушение традиционности; г) необходимость организации широких масс участников производства в указанных условиях. Естественно, что знания, не обладающие соответствующими особенностями, уже не годятся для обеспечения управления таким производством.

В этих условиях меняется характер как самих добываемых знаний, так и способ их добывания. Знания средневекового мастера, ученого-алхимика или натурфилософа — это результат гениальной догадки и секрет мастерства. Знания современного ученого — результат планомерной работы многих людей, который должен быть выражен в форме, позволяющей освоить его еще большему количеству людей. Процедуры верификации знания становятся открытыми, формы его выражения — отчетливыми и общезначимыми, т. е. позволяющими понять и применить это знание каждому, кто знает язык, на котором оно выражено. Знание не преподносится как тайна избранных, которую остальные должны принять на веру. Оно может быть проверено и должно быть понято: эксперимент воспроизводится, теория доказывается. Воспроизводимость (проверяемость) и общезначимость — основные особенности именно **научного знания** [1].

Эти особенности не являются чем-то внешним по отношению к социальной функции науки. Массовое производство требует перехода в управлении им от стихийности к сознательности, планомерности, системности. Появление первых фабрик в материальном производстве в тенденции с неизбежностью вело к будущему социальному заказу на «фабрики мысли», производящие такое знание, по отношению к которому производство соответствующего продукта становится его технической реализацией, приложением.

---

[1] *В. Н. Сагатовский.* Философия как теория всеобщего и ее роль в медицинском познании. Томск, 1968, стр. 377—380.

Только воспроизводимое и способное быть переданным массам специалистов знание годится для сознательного, научного управления общественно-производственной деятельностью.

Важно подчеркнуть, что речь идет не просто о научном управлении **отдельными** участками производства. Это возможно и при капитализме, но не спасает общество от кризисной ситуации. Стержневая тенденция развития современной общественно-производственной деятельности требует сознательного и системного управления этой деятельностью в целом, что может быть осуществлено только в условиях социалистического общества. Следовательно, научным должно стать информационное обеспечение управления социальной жизнедеятельностью в целом. Наука в принципе и в тенденции становится непосредственной производительной силой не только по отношению к материальному производству, но и в области здравоохранения, формирования человеческой личности и общественных отношений и т. д. Современный ученый — уже не только исследователь [2]. Он все более становится конструктором и проектировщиком.

Подытожим проведенные рассуждения. Цель науки, которая должна быть достигнута для разрешения создавшейся проблемной ситуации — необходимости сознательного управления социальной деятельностью в целом, заключается в информационном обеспечении такого управления. Следовательно, наука должна функционировать так, чтобы на выходе деятельности этого социального института было бы не просто знание, но **такое знание, которое позволяет обеспечить научное управление деятельностью общества** [3].

Дальнейшее рассмотрение вопроса можно было бы провести в двух направлениях. Первое направление — это рассмотрение «конструкции» науки в целом, это задача построения функциональной классификации наук, которой мы не будем касаться в данной статье. Второе направление заключается в нахождении «конструкции», элементами которой являются функциональные типы научных понятий, обеспечивающей получение знания, необходимого для управления общественно-производственной деятельностью любого типа, независимо от ее конкретного содержания: будет ли это управ-

---

[2] Хотя представители логики и методологии науки чаще всего мыслят именно так. Вот характерное высказывание: «...Будем вообще говорить об одном исследователе как среднем представителе класса научных работников или подобных им существ и технических сооружений». (*А. А. Зиновьев.* Логика науки. М., 1971, стр. 10).

[3] Во-первых, знание производит не только наука, но и любая информационная деятельность человека; во-вторых, не всякое «удовлетворение собственного любопытства за государственный счет», приемлемое для корпорации ученых, будет столь же приемлемым для общества в целом. Такой подход не является ни технократическим, ни утилитаристским, поскольку речь идет не о том, чтобы наука ограничилась только получением результатов, находящих немедленное применение в материальном производстве, но об определении ее стратегического направления: не чистое исследование как абсолютная самоцель, но путь, ориентированный на проектирование, изменение действительности, где исследование — один из важных этапов, а не финишная прямая.

ление биоценозом, промышленным производством, социально-психологическим климатом коллектива и т. д.

Второе направление предполагает нахождение структуры комплекса научных понятий, инвариантной для любых наук. Исходя из допущения, что такая структура существует, попробуем рассмотреть ее самый «верхний» уровень, состоящий из наиболее крупных блоков (функциональных типов научных понятий), которые в дальнейшем могут быть расчленены более детально.

Представим себе, что нам удалось построить два множества, организованных как системы и находящихся в отношении соответствия друг с другом. Одно из них включает виды общественно-производственной деятельности, другое — виды наук, каждая из которых управляет соответствующим видом деятельности. Это означало бы построение функциональной классификации наук. Но каждая из этих наук, несмотря на специфику своего содержания, должна включать в себя определенные общие блоки понятий, система которых позволяет управлять соответствующим ей аспектом социальной деятельности.

Любая социальная деятельность превращает определенный исходный объект в конечный продукт, соответствующий целям субъекта, используя при этом определенные средства и операции[4]. Для управления деятельностью, очевидно, нужно иметь информацию о каждом из этих ее компонентов. В конечном счете необходимо знать, **как** превратить объект в продукт, т. е. обладать набором **правил.** При традиционных формах деятельности, находящихся на уровне «домашнего обихода», для управления достаточно эмпирического знания, правил, имеющих непосредственно опытное происхождение. В ситуации, требующей научного управления, необходимо вскрыть внутренние **законы** жизнедеятельности всех указанных компонентов, т. е. перейти на уровень теоретического знания, ответить на вопрос, **что** представляют эти компоненты «сами по себе», независимо от нашего узкоутилитарного интереса к ним. В этом случае правила деятельности **обосновываются** законами внутренней жизнедеятельности, и эмпирическое, технико-технологическое знание становится **прикладным** по отношению к знанию **фундаментальному**, теоретическому. Зная, по каким законам живет объект, мы можем ответить на вопрос, **почему** деятельность с ним регулируется именно этими правилами.

В каждой науке на каждом этапе ее развития имеются определенные эталоны, задающие специфический способ видения объекта, выделения в нем определенного предмета исследования. Примерами таких эталонов научного видения могут быть, скажем, механическая модель объекта (когда научное познание отождествлялось с приведением объекта к законам механики), массово-энергетическая или кибернетическая модели.

---

[4] См.: *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 23, стр. 50.

В науках о живой природе это, допустим, составные (чтобы познать организм, достаточно изучить его кирпичики-клеточки; чтобы познать поведение, достаточно изучить элементарные реакции, отдельные акты) и системные модели (рассмотрение организма и популяции как систем; переход от изучения актов поведения к изучению его целостных циклов, например, в концепции П. К. Анохина). По отношению к обществу — это односторонние представления вульгарных материалистов или идеалистов, стремящихся свести все к какому-то единственному «абсолюту», либо эклектические модели типа теории факторов, либо системные требования, вытекающие из теории и методологии марксизма.

Нетрудно видеть, что такие эталонные знания определяют не только способ теоретического видения объекта, но и задают «стиль» приложения теории к практике. Например, в социологии «частичное залатывание», предлагаемое К. Поппером для «решения» всех социальных проблем, прямо вытекает из эклектицизма позитивистской методологии.

Целеориентирующие эталонные знания возникают в результате попыток осмыслить место данной отрасли знания в более общей системе. В пределе это означает поиск места данной науки в системе научного знания в целом. Таким образом, эталонные знания дают **обоснование** науки, являясь в данной отрасли знания полномочными представителями духа науки в целом, и более опосредованно — идеалов определенных социальных сил, духа эпохи. По отношению к фундаментальным и прикладным знаниям они выступают как **метазнания**, задавая мировоззренческие, методологические и логические эталоны.

Подведем итог. Чтобы наука, как система, могла бы переработать данное на вход информационное «сырье» в знание, обеспечивающее управление деятельностью (преобразование объекта в продукт), она должна включать в себя знания трех основных типов: **метазнания**, обосновывающие способ выделения предметов из объектов — компонентов деятельности; **фундаментальные** знания, отражающие объективные законы функционирования и развития компонентов деятельности; **прикладные** знания, фиксирующие правила деятельности на основе знания объективных законов.

В заключение хотелось бы отметить, что такая типология научных знаний имеет прикладное значение и в педагогическом процессе. В самом деле, каковы критерии овладения учебным предметом? Видимо, если человек понимает место данной дисциплины в системе знаний, владеет ее мировоззренчески-методологическими основами, может решать в ней теоретические задачи (т. е. понимает законы объекта) и умеет прилагать теоретические знания к решению практических задач (т. е. осознанно владеет методиками), он действительно знает предмет, освоил его не формально и готов к успешной работе в той области социальной деятельности, для которой он готовится.

Д. В. ПИВОВАРОВ

ПРЕДМЕТНОСТЬ И ОПЕРАЦИОНАЛЬНОСТЬ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Теория познания домарксовского материализма покоилась на предпосылке, будто содержание и структура мысленных образов всецело обусловлены внешним миром, воздействующим на человека. Ф. Энгельс отмечал в этой связи: «Как естествознание, так и философия до сих пор совершенно пренебрегали исследованием влияния деятельности человека на его мышление. Они знают, с одной стороны, только природу, а с другой — только мысль. Но существеннейшей и ближайшей основой человеческого мышления является как раз *изменение природы человеком*, а не одна природа как таковая» [1]. Отвергая натуралистический взгляд на процесс познания, классики марксизма заложили в фундамент научной гносеологии принципиально новые идеи.

На первый взгляд, определение К. Марксом идеального как материального, перенесенного в человеческую голову и преобразованного в ней, отличается от натуралистического толкования мышления разве лишь указанием на активность человеческого сознания, что само по себе уже немаловажно. Однако главный пункт, существенно отличающий научную гносеологию от домарксовой, состоит прежде всего в том, что́ именно понимается под непосредственной материальной основой идеального. Не природа сама по себе, а практическое отношение человека к природе — вот что порождает сознание, служит непосредственной материальной основой идеального. «Сознание никогда не может быть чем-либо иным, как осознанным бытием, а бытие людей есть реальный процесс их жизни», сознание есть «осознание существующей практики»,— писали К. Маркс и Ф. Энгельс [2]. Конкретизируя эту идею, В. И. Ленин показал, что даже самая высокая сфера человеческого сознания — логическое мышление — представляет собой «свернутую» общественную практику; «практика человека, миллиарды

---

[1] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 20, стр. 545.

[2] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Фейербах. Противоположность материалистического и идеалистического воззрений. М., 1966, стр. 29, 39—41.

раз повторяясь, закрепляется в сознании человека фигурами логики»[3].

Из воззрений классиков марксизма-ленинизма на природу идеального вытекает крайне важный для решения многих первостепенных гносеологических проблем вывод. Общественно-историческая практика является той основой, на которой строится картина мира. Именно поэтому знание всегда имеет исторически обусловленный, ограниченный характер. Лишь в процессе бесконечного расширения практического «угла зрения» на внешний мир, когда развернутое в практике содержание предметов полностью отчленится в нашем сознании от своей операционной оболочки, человек сумеет отобразить объект в его чистом, свободном от субъективных добавлений виде. Но актуально достигнутое знание всегда сплавлено с действием, независимо от того, осознает человек это обстоятельство или не осознает.

Развивающееся знание, таким образом, имеет два компонента: операциональный и предметный. Непосредственным содержанием и формой организации знания выступают выработанные обществом схемы материального и духовного производства. Но когда один и тот же объект подвергается преобразованию при помощи самых различных способов и в итоге мы приближаемся к некоторому стабильному, инвариантному его видению, содержание и структура идеального образа начинают в конечном счете совпадать с содержанием и структурой объекта. Так возникает предметный компонент знания. Оба эти компонента взаимополагают и взаимопроникают друг в друга. Операциональность — средство достижения истинности образа, истинность же обусловливает поиск правильных, успешных действий с предметами.

Значениям научных понятий и категорий, как и значению любого познавательного образа, также присуща указанная раздвоенность. Соотношение предметного и операционального значений понятия существенно зависит от того, насколько богата совокупность теоретических и практических связей, в которые оно втянуто. В составе развитой научной теории понятие отражает прежде всего свойства абстрактных объектов, которые сами по себе не могут существовать в качестве материальных вещей и выражаются при помощи знаковых средств. Но поскольку абстрактный объект соответствует какому-то фрагменту материального мира и теория в целом подтверждается практикой, постольку научное понятие имплицитно воплощает в себе предметное содержание.

В основании сложившейся теории лежит сеть несводимых друг к другу взаимосогласованных абстрактных объектов. Над фундаментальной теоретической схемой надстраивается уровень производных частных теоретических схем[4]. Мысленно экспериментируя

---

[3] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 198.

[4] См.: *В. С. Степин.* К проблеме структуры и генезиса научной теории.— В кн.: Философия, методология, наука. М., 1972.

с каждым абстрактным объектом, приводя его посредством чувственно-наглядных или формальных преобразований в контакт с другими конструктами, ученый создает концептуальный каркас теории.

На первый взгляд, теоретические высказывания относятся ко всей совокупности эмпирических объектов, говорят именно о них. Необходимым атрибутом таких высказываний является квантор общности («все тела обладают упругостью», «любая точка реального пространства имеет три измерения» и т. п.). Вне контекста теории подобные положения действительно могут иметь буквальный смысл. Однако в рамках самой теории квантор общности выполняет совершенно иную функцию, а именно придает суждениям об абстрактных объектах характер необходимости, позволяет производить с ними чисто дедуктивные преобразования, способствует переводу положений теории на язык предметно-чувственной деятельности. Как убедительно доказано Б. С. Грязновым, «предложения с квантором общности по своему содержанию не являются утверждением об объектах, которые принимаются в качестве значения переменных пропозициональной формы»[5]. Они суть высказывания об абстрактном объекте теории, каковым «всякий раз оказывается индивид — единственный и уникальный объект... Именно уникальность объекта придает утверждениям о нем необходимый характер»[6]. Поэтому операциональным значением научного понятия выступает обобщенная и поддающаяся воспроизведению система действий ученого с одним и тем же или с несколькими индивидуализированными объектами теории. Тайна теоретического обобщения заключается прежде всего в характере действий с одним и тем же теоретическим объектом и лишь в последнем счете — в индуктивном усмотрении общего между эмпирически различающимися вещами.

Необходимым материальным условием восхождения от уровня конкретов к уровню абстрактов является изменение характера знаковой деятельности, посредством которой протекает процесс научного обобщения. Усиление обобщенности и существенности концепта, как правило, сопряжено с постепенным его освобождением от иконической знаковой оболочки, в которой он первоначально возникает, и с воплощением концепта в форму символа. По мере того, как утрачивается прямая связь между символическим обозначением теоретического объекта и той эмпирической ситуацией, в контексте которой он первоначально изображался, все более абстрактным и общезначимым становится операциональное содержание понятия. Это облегчает установление сходства между операциями, порождающими данное понятие, и системой действий с различными вещами, которая выработана всем челове-

---

[5] *Б. С. Грязнов.* Теория и ее мир.— В кн.: *Б. С. Грязнов* и др. Теория и ее объект. М., 1973, стр. 27.

[6] *Там же*, стр. 37.

чеством, наукой вообще. Так, например, исследование «изолированных» частиц, сферических ядер и атомов, двухатомных молекул, бензольного кольца, идеальных кристаллов и тому подобных объектов, обладающих простой естественной симметрией, можно легко переключить на язык математической теории групп. В свою очередь, исходя из теории групп, выясняющей законы симметрии относительно непрерывной группы преобразований, можно почти полностью задать динамику изучаемой системы [7].

Тем самым мы получаем возможность «вычерпывать» из развивающегося понятия прежде неизвестное содержание, каждый раз предпринимая новые мысленные эксперименты с отображаемым в понятии абстрактным объектом. Это есть не что иное, как обнаружение смысловой связи между исследуемым понятием и целой совокупностью других понятий («свернутых ансамблей действий»), или, что то же,— построение теории. Непосредственной основой, на которой возникают концептуальные связи и отношения, выступает, таким образом, общее, повторяющееся, сходное в мыслительных операциях с теоретическим объектом. В отличие от эмпирических обобщений, взаимосвязь всех элементов развитой теории подчинена не только специфически-содержательному, но и единому логическому (где возможно, и математическому) способам действия [8].

Процесс углубления научной мысли в сущность исследуемого круга явлений не только теснейшим образом связан с символизацией абстрактного объекта и переходом от случайных узкоспецифических операций с предметами к детерминированным научными парадигмами «операциям вообще», но и в значительной степени обусловлен данными обстоятельствами. По-видимому, этим можно объяснить факт развития подавляющего большинства теорий в рамках одной и той же меры — исторически обусловленной парадигмы, факт, который тщетно пытаются ныне осмыслить буржуазные «философы науки» (Т. Кун, П. Фейерабенд и др.). Выход за ее пределы связан с титаническими усилиями, предполагает открытие принципиально нового общего способа действия с предметами и вызывает коренное, революционное изменение фундамента науки.

Примером такого революционного переворота может служить найденный Фарадеем подход к исследованию электромагнитного взаимодействия. Идея Фарадея о реальном существовании «дрожащих» в пространстве силовых линий (т. е. поля), как известно, являлась сокращенным выражением операции мысленного расставления в каждой точке пространства микроскопических магнитиков. Революция в физике была произведена Эйнштейном, который открыл процедуру мысленного развешивания часов в каждой точке

---

[7] См.: *Дж. Займан.* Современная квантовая теория. М., 1971, стр. 236.

[8] Законы логики и математики прежде всего отражают общие мыслительные операции, посредством которых формируется содержательное знание о мире. См.: *Ж. Пиаже.* Роль действия в формировании мышления.— «Вопросы психологии», 1956, № 6, стр. 50.

трехмерного континуума, а тем самым пришел к принципу относительности. Эти примеры наталкивают на мысль, что стержнем содержания той или иной категории физики (как, впрочем, и категорий других наук) является специфический набор господствующих в науке парадигматических операций.

Как же собственное содержание предмета исследования, отображенное в человеческой голове посредством системы практических и умственных действий, приобретает относительную самостоятельность, отделяется от своего операционного носителя? Эта проблема чрезвычайно сложна и пока не имеет развернутого и строгого решения. Будучи не в состоянии решить вопрос о реальности предметного значения образа, современная буржуазная эпистемология стремится избавиться от него с помощью традиционного приема — объявляет его псевдопроблемой. Делается это по-разному. Сторонники философии Гуссерля, например, предлагают абстрагироваться от предметного содержания образа, вынося это содержание «за скобки» и «забывая» о нем. Прагматисты, реалисты и неопозитивисты стараются растворить объективную сторону знания в сумме «нейтральных» чувственных данных, а тем самым снимают проблему как несуществующую. Неотомисты и экзистенциалисты отказывают науке в способности рационального постижения подлинной реальности и ее смысла, занимая по этому вопросу агностическую позицию. Но результат идеалистического препарирования научного знания, как правило, один и тот же. Им, по существу, оказывается кантианский тезис, будто бы мы познаем только свои собственные действия, которые сами же изначально вкладываем в изучаемый объект. Широко известно описание Эддингтоном ученого как «человека, который, потерявшись в пустыне, идет по следам таинственного животного и в результате больших трудов и лишений узнает его: это он сам, оставивший свои следы на песке...»[9]. Однако подход, при котором абсолютизируется операциональное содержание человеческих понятий и представлений, находится в непримиримом противоречии с фактами ускоряющегося развития науки и ее успешного согласования с объективной действительностью.

В марксистской литературе эта проблема становится в последние годы предметом специального обсуждения. Отправным пунктом марксистской теории познания является бесспорность факта существования предметного значения образа и его первичности по отношению к системе порождающих его операций. Вместе с тем в теоретическом объяснении этого факта единогласия пока не достигнуто, и вопрос о генезисе предметного компонента знания из суммы человеческих действий остается открытым. Одни философы полагают, что операциональные моменты существуют только на чувственном уровне как способ получения ощущений, но не

---

[9] Цит. по: *Л. Г. Антипенко.* Проблема физической реальности. М., 1973, стр. 232.

включаются в процесс рациональной обработки чувственной информации и тем более не входят в состав знания [10]. Другие авторы склоняются к мнению, что любому уровню человеческого отражения — как чувственному, так и рациональному и их диалектическому сплаву — знанию — свойственна предметно-операциональная структура, хотя пропорция предметности и операциональности есть величина переменная и зависит от многих факторов [11]. Мы разделяем вторую точку зрения.

В. С. Степиным была предпринята попытка более обстоятельно развернуть эту точку зрения. Рассматривая вопрос об онтологическом статусе научных теорий, он приходит к следующим выводам. «Способность теоретических сил восприниматься в качестве изображения предмета исследования связана с особой процедурой их онтологизации. Последняя заключается в том, что абстрактные объекты теоретических схем «проецируются» на картину мира, которая вводит идеализированное представление о структурных характеристиках действительности, изучаемых в данной отрасли науки на определенном этапе ее развития. Исследователь, принявший ту или иную картину мира, всегда отождествляет ее с «природой как таковой». Поэтому отображение абстрактных объектов теоретической схемы на объекты картины мира как бы переносит это видение на теоретическую схему, придавая ей онтологический статус» [12]. Анализируя под этим углом зрения историю некоторых физических идей, В. С. Степин резюмирует: «Таким образом, рассматривая природу теоретических схем науки, мы убеждаемся, что проецирование их на эмпирический материал представляет такие схемы в качестве изображения соответствующей экспериментальной практики. Проекция же теоретических схем на картину мира превращает ее в изображение предмета данной теории» [13].

Итак, суть концепции В. С. Степина вкратце сводится к суждению о том, что предметное значение научного концепта выявляется тогда, когда концепт получает интерпретацию в научной картине мира. Последняя обычно более стабильна, чем отдельные теории, и в максимальной степени проверена общественной практикой. В этом автор прав. Но является ли выделенное В. С. Степиным условие не только необходимым, но и достаточным условием объективности знания? Мы полагаем, что не является.

Свойства обобщенности и опосредованной подтвержденности образа в системе мировоззрения не могут служить полным гарантом его объективности. Понятие мирового эфира, например, тоже

---

[10] См.: *В. П. Бранский.* О так называемом операционном методе в физике XX века.— В сб.: Некоторые вопросы методологии научного исследования, вып. 1. Л., 1965.

[11] См.: *Ю. М. Бородай.* Воображение и теория познания. М., 1966, стр. 112; *И. В. Бычко.* Познание и свобода. М., 1969, стр. 34—38; *В. В. Давыдов.* Виды обобщения в обучении. М., 1972, стр. 248—399.

[12] *В. С. Степин.* К проблеме структуры и генезиса научной теории, стр. 170.

[13] *Там, же,* стр. 178.

обладало этими свойствами, но все-таки со временем было отвергнуто как ложное. Если ученый онтологизирует картину мира, считая ее изображением «природы как таковой» (именно этот аспект подчеркивается В. С. Степиным), то это обстоятельство еще далеко не означает объективной истинности самой картины мира и составляющих ее понятий. Полным гарантом объективности концепта может служить только взятая в своем бесконечном развитии практика, которая «имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности» [14].

Вместе с тем нельзя просто ограничиваться ссылкой на практическую инстанцию как на способ решения любых гносеологических проблем, ибо в каждом конкретном случае проверка практикой оказывается делом чрезвычайно специфическим и непростым. Важно еще раскрыть своеобразие форм участия практики в обособлении предметного значения образа от самой практики и от производных от практики видов операциональности. Первый шаг в этом направлении — взгляд на практику как на сложноструктурное и диалектически противоречивое целое. Каждый акт практики есть особый сплав единичной операции, обусловленной индивидуальным предметом, и «операции вообще», которая детерминирована «второй природой». Единичная операция преимущественно ответственна за формирование чувственного образа, непосредственно связующего человека с материальным предметом или знаком. «Операция вообще» порождает рациональный образ, обладающий достоинством всеобщности.

Чтобы выделить предметное содержание понятия, недостаточно просто отнести его к более общей концептуальной системе, так как последняя, в свою очередь, может односторонне заключать в себе всего лишь общеоперациональное содержание, и выход за рамки операциональности не будет найден. Специфика конкретного изучаемого объекта может быть утрачена, и теория перестанет согласовываться с эмпирией. Поэтому существенным условием становления предметного значения теоретической конструкции и оценки ее объективной истинности является требование постепенного совпадения ее концептуальной и чувственной структур. Только установившееся в практике органическое единство чувственного и рационального способно производить знание о предмете, истинное видение внешнего мира.

---

[14] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 195.

В. Ф. СЕТЬКОВ

СИНТЕЗ ЗНАНИЯ В НАУЧНОМ ФАКТЕ И В НАУЧНОЙ ТЕОРИИ

Изучение генезиса научного знания занимает все более видное место среди методологических проблем науки. Только за последнее время вышел ряд работ, посвященных этим проблемам [1].

Необходимость такого исследования вызывается хотя бы тем, что даже вопрос о возможности создания гносеологической теории генезиса теоретического мира нередко ставится под сомнение [2]. Можно отметить также, что распространено понимание факта как бесструктурного элемента эмпирического знания, отправной точки теории, а самой теории как простого синтеза фактов.

При таком подходе теряется специфика отдельных форм научного знания, которая, на наш взгляд, характеризуется тремя моментами: во-первых, степенью охвата отображаемого мира явлений (сравним хотя бы научный факт, научную теорию, общенаучные принципы, научную картину мира); во-вторых, особенностью их структурных элементов и связей между ними, и наконец, в-третьих, способом связи знания с объектом этого знания и способом получения знания.

Цель данной работы — рассмотреть тот содержательный синтез частного и общего знания, который, на наш взгляд, играет существенную роль в построении таких форм научного знания, как факт и теория.

Речь пойдет о генезисе содержания этих форм, причем в данной работе ставится задача показать прежде всего общие черты содержательного синтеза научного факта и теории.

Хотя отправным, начальным пунктом познания человеком окружающего мира безусловно является ощущение как субъективный образ объективного мира, однако уже осмысление явлений природы в качестве фактов, а тем более первые попытки форми-

---

[1] См.: *Н. К. Вахтомин.* Генезис научного знания. М., 1973; *Б. С. Грязнов* и др. Теория и ее объект. М., 1973; Синтез современного научного знания. М., 1973; Диалектика познания и современная наука. М., 1973, и др.

[2] См.: *Е. П. Никитин.* Формирование теоретического мира.— В кн.: *Б. С. Грязнов* и др. Теория и ее объект, стр. 59.

рования абстрактного объекта теории предполагают осуществление своеобразного синтеза частного и общего знания, возникающего на основе практического освоения окружающей действительности. При этом в каждом конкретном случае, как отмечал еще Уильям Оккам, «абстрагированное знание единичного предполагает интуитивное знание того же объекта...» [3]

Исходным элементом научного знания является научный факт как дискретный элемент действительности, констатированный эмпирически. «Чисто логическое мышление, — писал А. Эйнштейн, — само по себе не может дать никаких знаний о мире фактов; все познание реального мира исходит из опыта и завершается им» [4].

Научный факт отнюдь не является однородным образованием, как это может показаться на первый взгляд. «Результат эксперимента никогда не имеет характер простого факта, который нужно только констатировать, — отмечал Луи де Бройль. — В изложении этого результата всегда содержится некоторая доля истолкования, следовательно, к факту всегда примешаны теоретические предсказания» [5]. Это справедливо даже в случае простого измерения. К примеру, экспериментатор не может ограничиться простой констатацией того, что стрелка амперметра отклонилась на 10 делений. Он должен выразить силу тока в определенных единицах, значит должен знать «цену деления», но сделать это он может только применяя теоретические данные.

Под структурными элементами научного факта мы будем понимать опытные данные и теоретические идеи, определенным образом их истолковывающие, а под структурой факта — связь между этими элементами.

Специфичность факта как формы научного знания как раз и состоит, во-первых, в том, что он, в отличие, например, от теории и научной картины мира, имеет непосредственную связь с отображаемым в нем объектом, и во-вторых, в том, что эта форма научного знания образуется путем содержательного **синтеза частного знания единичных объектов** чувственно постигаемой действительности **с общим знанием о данном классе объектов** физической реальности.

В самом деле, возьмем какое-либо суждение, например: «Дерево плавает в воде, железо тонет в ней». Это суждение не будет еще научным фактом, поскольку в нем есть только единичная констатация и нет синтеза частного и общего знания в указанном нами смысле. Чтобы установить научный факт, мы должны в данном случае исследовать само явление плавания тел [6].

В натурфилософской физике, где мы впервые встречаем не только эмпирические констатации, но и попытки теоретических

---

[3] Антология мировой философии, т. 1, ч. 2. М., 1969, стр. 895.
[4] *А. Эйнштейн.* Физика и реальность. М., 1965, стр. 62.
[5] *Луи де Бройль.* По тропам науки. М., 1962, стр. 9.
[6] См.: *А. Т. Артюх.* Категориальный синтез теории. Киев, 1967, стр. 51.

доказательств, факт обретает свой статус именно благодаря содержательному синтезу частного знания о свойствах существующих единичных предметов и общего знания пока еще во многом наивной и несовершенной физической теории. Так, «тот факт, что магнит действует не на все тела, Лукреций объяснил различным расположением атомов в этих телах: одни (например, золото) дают им свободный проход и столкновения с воздухом не происходит» [7].

Научный факт есть определенное знание явлений. А эксперимент, поставленный с целью подтверждения того или иного факта или приведший к выявлению факта ранее неизвестного, не может иметь место без некоторой предварительной идеи. Образно говоря, по замечанию А. Эйнштейна, «для детектива факт преступления дан и задача формируется так: кто убил Кука Робина? Ученый должен, по крайней мере отчасти, сам совершить преступление, затем довести до конца исследование» [8].

Как форма знания факт, в отличие, например, от теории, ценен тем, что он обладает известной инвариантностью в различных системах знания. Однако, по замечанию П. В. Копнина, в этом не только его сила, но и его слабость [9]. Хотя факт и сохраняет свое содержание, сам по себе он лишен смысла и, даже более того, не существует пока для нас как элемент знания. Только в процессе содержательного синтеза частного знания, полученного в результате наблюдения или эксперимента, и общего знания теории факт становится фактом. Поэтому вполне правомерно утверждение, что «сам факт является **в известной мере** (подчеркнуто мной — **В. С.**) результатом теории» [10].

Последнее особенно характерно для современной физической теории. Так, например, одинаковое значение величины ускорения падения всех тел в гравитационном поле было проверено многократно на опыте, однако до появления общей теории относительности не находило себе объяснения, оставаясь изолированным фактом. Только с точки зрения принципа эквивалентности инертной и гравитационной масс этот факт представляется очевидным.

Исследователь всегда так или иначе интерпретирует данные, полученные в процессе эксперимента или наблюдения, мыслит в рамках своих, имеющихся у него представлений, зачастую даже не отдавая себе в этом отчета. Эта интерпретация факта входит в его структуру и позволяет проследить его генезис как формы научного знания.

Возьмем хотя бы факт конечности скорости света. Сначала он интерпретировался в рамках корпускулярной теории света. Затем в физику проникают континуальные представления о мате-

---

[7] Очерки развития основных физических идей. М., 1959, стр. 76.

[8] *А. Эйнштейн.* Собр. научн. трудов, т. 4. М., 1967, стр. 405.

[9] См.: *П. В. Копнин.* Диалектика как логика и теория познания. М., 1973, стр. 199.

[10] *Там же,* стр. 259.

рии и упомянутый факт сыграл большую роль в возникновении волновой и электромагнитной теории света. Однако истинное значение данного факта стало ясным только в связи с теорией относительности. Как отмечал Л. И. Мандельштам, «тот факт, что свет распространяется с определенной конечной скоростью, в теории относительности приобрел совершенно исключительное значение... Он имеет для учения о времени такое же значение, как факт существования твердых тел для учения о пространстве» [11].

Все сказанное позволяет нам согласиться с утверждением Р. Карнапа о том, что «объяснения с помощью фактов в действительности являются замаскированными объяснениями с помощью законов» [12]. Однако это ни в коей мере не означает, что мы присоединимся ко всем дальнейшим рассуждениям Карнапа о «фактах физики». Он называет фактами лишь единичные события типа: «Утром в лаборатории я пропустил электрический ток через проволочную катушку с железным сердечником внутри нее и обнаружил, что сердечник стал магнитным», утверждая при этом, что абстрагировался от общего и опирается только на частное, конкретное знание. Однако и в приведенном суждении мы видим как раз диалектическое единство частного знания (полученных конкретных данных этого эксперимента) и общего знания, которым уже обладает наш экспериментатор (например, понятия электрического тока, магнетизма и т. д.).

Факт — не самоцель науки, хотя факт, по замечанию М. Планка, является той архимедовой точкой опоры, при помощи которой сдвигаются с места даже самые солидные теории.

Именно теория как форма научного знания в последнее время становится объектом пристального внимания ученых, работающих в области методологии науки [13].

Научную теорию можно представить как форму научного знания, элементами которой являются абстрактные элементарные объекты и модели (чаще всего эти модели знаковые, символические, хотя и образные, иконические модели тоже играют немаловажную роль). Структурой теории является вся совокупность системообразующих связей между названными элементами.

Как отмечено на одной из конференций по логике научного знания (Киев, 1962), анализ проблем методологии научных теорий пошел не по пути исследования принципов построения теории, а по пути исследования их логического строения [14]. В то же время механизм образования самой теории как формы научного знания может быть, на наш взгляд, раскрыт именно в процессе рассмот-

---

[11] *Л. И. Мандельштам.* Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике. М., 1972, стр. 88.

[12] *Р. Карнап.* Философские основания физики. М., 1971, стр. 44.

[13] См.: *А. И. Уваров.* Теория как форма научного мышления.— В сб.: Проблемы методологии и логики науки. Томск, 1962; *М. В. Мостепаненко.* Философия и физическая теория. Л., 1969; *А. Т. Артюх.* Категориальный синтез теории.

[14] См.: *М. В. Попович, В. Н. Садовский.* Конференция по логике научного исследования.— «Вопросы философии», 1962, № 10, стр. 137.

рения содержательного **синтеза частного знания на уровне факта и общего знания на уровне фундаментальных идей и принципов,** конкретизирующих эти идеи. Иначе говоря, «теория является не простой трансформацией опытных данных, а синтезом, в котором все большее значение приобретает теоретическое мышление, выступающее мощным фактором выдвижения фундаментальных идей, дающих начало новым теориям» [15].

Выступая на Втором всесоюзном совещании по философским вопросам естествознания, В. А. Амбарцумян и В. В. Казютинский отмечали огромное значение фактов в построении квантовой механики, теории относительности, теорий современной астрофизики. По их мнению, «процесс построения теории, будучи чрезвычайно сложным, должен тем не менее, рассматриваться именно как обобщение эмпирических данных, но само понятие обобщения не следует понимать слишком прямолинейно, сводя его к одной только индукции» [16].

Большая роль фактов в содержательном синтезе научной теории отнюдь не позволяет, на наш взгляд, сказать, что «теория представляет собой систему фактов...» [17]

Такое понимание теории оставляет в тени участие более высоких слоев иерархии научного знания в формировании теории, ведет к стиранию качественного различия между эмпирическим и теоретическим уровнями познания.

Можно отметить, что в натурфилософской физике действует тенденция к синтезу частного и общего знания. Так, у «Эмпедокла намечалась механическая теория притяжения, объяснявшая его взаимодействием между материальными истечениями из магнита и железа. Эта теория получила дальнейшее развитие у древних атомистов» [18].

Но особенно отчетливо виден синтез опытных фактов и теоретических принципов в формировании теорий классической физики.

Так, ньютоновская теория тяготения была, с одной стороны, результатом обобщения фактов (в частности, полученных опытным путем Галилеем), итогом развития учения о падении тел, а с другой — следствием развития ряд принципов.

В синтезе современной физической теории мы тоже можем отметить участие как элементов частного знания (научных фактов), так и элементов общего знания (основополагающих принципов теории).

Специальная теория относительности покоится на двух неопровержимых фактах. Первый из них заключается в невозможности отличить систему, находящуюся в состоянии прямолинейного и

---

[15] *П. В. Копнин.* Марксистско-ленинская теория познания и современная наука.— В сб.: Проблемы философии и методологии естествознания. М., 1973, стр. 48.

[16] Проблемы философии и методологии естествознания, стр. 26.

[17] *Н. К. Вахтомин.* Генезис научного знания, стр. 146.

[18] Очерки развития основных физических идей, стр. 11.

равномерного движения, от покоящейся системы; второй — экспериментальный факт постоянства скорости света. Оба эти факта нашли свое выражение соответственно в принципе относительности и в принципе постоянства скорости света. А эти частнонаучные принципы составляют в свою очередь ту основу, на которой строится специальная теория относительности. В создании же самих этих принципов принимали участие верхние этажи иерархии научного знания и в первую очередь общенаучные принципы как элементы физической картины мира.

Анализ процесса формирования теорий натурфилософской, классической и современной физики подтверждает мысль о том, что «художественный образ и научная теория однопорядковы в гносеологическом отношении; то и другое является **синтезом, отражением конкретного и целого**»[19]. (Подчеркнуто мной. — **В. С.**).

Исходным элементом теоретического знания является научный принцип. «Для применения своего метода теоретик в качестве фундамента нуждается в некоторых общих предположениях, так называемых принципах, исходя из которых он может вывести следствия»[20]. Метода, с помощью которого выполняется поставленная цель, по мнению Эйнштейна, не существует. «Исследователь должен, скорее, выведать у природы четко формулируемые общие принципы, отражающие определенные общие черты огромного множества экспериментально установленных фактов»[21].

Говоря о научном принципе, мы будем исходить из деления принципов научной системы на философские (общефилософские и частнофилософские) и частнонаучные (родовые и видовые)[22].

Частнонаучные принципы, создающие фундамент физической теории, следует отличать от таких общеметодологических принципов физической науки, как атомизм, детерминизм, инвариантность, формирующих физическую картину мира[23]. Отличие этих принципов идет на основании отличия вида и рода. А. Эйнштейн и М. Планк считали, что фундаментальные принципы, позволяющие связать воедино опытные факты, определяют характер и направление исследований, создают научную картину мира.

С другой стороны, зачастую эти же самые опытные факты наряду с частнонаучными (видовыми) принципами, объединяющими воедино эти факты, активно участвуют в содержательном синтезе по созданию новой теории. Эта часть синтеза происходит, если можно так выразиться, на «нижних этажах» иерархии научного знания. Одновременно в процессе данного синтеза участвуют и более высокие слои этой иерархии.

А именно, частнонаучная картина мира как система общемето-

---

[19] *П. В. Копнин.* Диалектика как логика и теория познания, стр. 283.

[20] *А. Эйнштейн.* Собр. научн. трудов, т. 4, стр. 14.

[21] *Там же,* стр. 14—15.

[22] См.: *В. С. Добриянов.* Методологические проблемы теоретического и исторического познания. М., 1968, стр. 203—208.

[23] См.: *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории. Свердловск, 1973, стр. 16.

дологических (родовых) принципов, возвышаясь над уровнем конкретных теорий, выполняет определенную синтетическую функцию, деятельно влияя на создание новой теории.

Все сказанное о содержательном синтезе факта и теории можно сформулировать в виде двух антиномий-противоречий познания.

1. Научный факт возникает и не возникает из чувственных данных.

2. Теория возникает и не возникает из чувственных данных.

Разрешение этих антиномий может быть следующим.

Научный факт возникает из чувственных данных в том смысле и отношении, что любой факт есть отражение явлений и связей объективного мира. Генетически чувственные данные всегда предшествуют как факту, так и теории в том же смысле, как реальный мир предшествует знанию о нем. Однако факт не является простым результатом чувственных данных, так как в известном смысле он всегда есть результат теории, а теоретические идеи органически входят в структуру факта. Другими словами, в плане функциональном отношения «чувственные данные — факт» и «теория — факт» равноправны, если рассматривать содержательный синтез научного факта. С одной стороны, в процессе наблюдения, эксперимента ученый получает новое знание о явлении, что и составляет в конечном счете основу факта; с другой стороны, исследователь приступает к своей работе, уже имея определенную цель, теоретическую базу исследования, «помещая» полученные данные в определенную теоретическую схему.

В свою очередь, факт есть отправной пункт теории в том смысле и отношении, что любая научная теория так или иначе опирается на факты, хотя далеко не всегда отношение «факт — теория» нужно понимать в плане однозначной генетической первичности факта (например, это довольно трудно сделать, говоря о создании А. Эйнштейном общей теории относительности).

В то же время теория не возникает из научного факта в том смысле и отношении, что возникновению любой теории предшествует существование более высоких слоев теоретического знания (исключая момент образования первых теорий). Это существование проявляется, в частности, в том, что основное содержание родовых принципов, образующих частнонаучную картину мира, оказывает существенное влияние на формирование этих теорий, активно участвует в синтезе форм научного знания.

Иначе говоря, отношения «факт — теория» и «картина мира — теория» в плане функциональном так же, как и отмеченные нами ранее отношения, равноправны, если рассматривать содержательный синтез теории.

Общий вывод статьи — в процессе формирования факта и научной теории содержательный синтез частного и общего знания играет определяющую роль.

В. Ф. САМСОНОВ

ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ НАУЧНОГО ФАКТОРА И НАУЧНОЙ ТЕОРИИ

В связи с возрастанием абстрактности научного знания и все более опосредованной связью теории с действительностью увеличивается интерес к проблеме определенности и неопределенности научного знания. Существование различных теоретических описаний одних и тех же эмпирических данных, конкуренция между этими описаниями свидетельствует о неоднозначном характере детерминации теории эмпирией. Буржуазная «философия науки» абсолютизирует эту неоднозначность и односторонне подчеркивает неопределенность научного знания, что ведет к конвенционализму, к отрицанию объективности научной истины. В настоящей работе ставится задача показать противоречивое единство определенности и неопределенности научного факта и научной теории, в связи с чем будут рассмотрены взгляды американского философа У. Куайна по данной проблеме.

Ведущей тенденцией философии Куайна является неопрагматизм, представляющий собой сочетание переработанных элементов неопозитивизма и прагматизма. Куайн отвергает неопозитивистский редукционизм и дихотомию между аналитическими и синтетическими утверждениями. Он считает, что наши утверждения о внешней реальности стоят перед судом чувственного опыта не индивидуально, а как связное целое. По его мнению, во всех наших верах (мнениях) есть «эмпирическая ослабленность», и поскольку наши знания определяются опытом как целое, принятие или отклонение каких-либо конкретных положений всегда будет вопросом решения. В отличие от неопозитивистов, которые описывают только «необходимую» (логическую) истину как конвенциональную, Куайн расширяет сферу конвенций и решения для всех истин, которые мы принимаем, и пересматривает конвенционализм с позиции «более полного прагматизма» [1].

Согласно Куайну, «менталистские» понятия значения, пропозициональных отношений и т. п. не обладают объяснительной си-

[1] *W. Quine.* From a Logical Point of View. Harvard Univ. Press, 1953, p. 46.

лой. Поэтому в книге «Слово и объект» он развивает поведенческую концепцию значения и утверждает, что о значении можно говорить «только в терминах предрасположенностей людей к открытой реакции на социально наблюдаемые стимуляции»[2]. Но человеческие речевые предрасположенности не детерминируют уникально (однозначно) интерпретацию языковых образований (предложений). Это и обусловливает неопределенность перевода.

Тезис Куайна о неопределенности перевода состоит в следующем: «Руководства для перевода с одного языка на другой могут быть составлены различными способами: все они могут быть совместимы со всем количеством речевых предрасположенностей, но не совместимы друг с другом, поэтому нет смысла спрашивать, какое же руководство верное»[3]. Сформулированный для естественных языков, этот тезис был затем распространен на язык науки (точнее, на искусственные языки) и приобрел, наряду с лингвистическим (семиотическим), также и гносеологический статус. Показательно, что, касаясь оснований неопределенности перевода, Куайн ссылается на существование эмпирически эквивалентных, но логически несовместимых физических теорий[4].

По нашему мнению, проблема неопределенности перевода восходит к трудностям соотнесения эмпирического и теоретического уровней знания и, шире, к проблеме определенности и неопределенности научного знания. Позитивное обсуждение последней позволит дать оценку и упомянутому тезису Куайна. В дальнейшем мы принимаем трактовку категорий определенности и неопределенности, данную В. С. Готтом и А. Д. Урсулом[5]. Под определенностью элементов научного знания мы понимаем их относительную независимость (изолированность, ограниченность), их взаиморазличие (отличие) и выражение через необходимость (или невозможность). Неопределенность элементов научного знания означает преобладание их зависимости над их относительной независимостью, наличие тождественных черт и превращение многообразия возможностей в действительность.

Любое теоретическое положение берет свое начало из наблюдений и их наиболее правдоподобного истолкования. И уже на эмпирическом уровне мы сталкиваемся с проблемой определенности и неопределенности научного знания. Эмпирическое, фактическое знание есть единство определенности и неопределенности. М. А. Парнюк замечает, что эмпирическое знание вполне определенно по отношению к отдельному эмпирическому факту и в известной мере неопределенно по отношению к классу фактов[6]. Дан-

---

[2] *W. Quine.* Word and Object. N. I.— L., 1960, p. IX.

[3] Ibid., p. 27.

[4] *W. Quine.* On the Reasons for Indeterminacy of Translation.— "The Journal of Philosophy", 1970, 67, № 6.

[5] *В. С. Готт, А. Д. Урсул.* О категориях определенности и неопределенности.— «Вопросы философии», 1971, № 6.

[6] См.: *М. А. Парнюк.* Принцип детерминизма в системе материалистической диалектики. Киев, 1972, стр. 245.

ное утверждение верно лишь в известной мере. По нашему мнению, следовало бы прежде всего подчеркнуть, что единство определенности и неопределенности характерно для отдельного научного факта, и неопределенность факта порождает неопределенность, присущую всему эмпирическому базису науки.

Научный факт есть единство субъективного и объективного, относительного и абсолютного, внешнего и внутреннего, непосредственного и опосредованного, единичного и общего, случайного и необходимого и т. д. Первые из названных противоположностей этих диалектических единств создают относительность и неопределенность научного факта. Это признают многие исследователи[7]. Но обычно опосредованность научного факта связывают только с его определенностью, в то время как она может выступать и источником неопределенности научного факта и научного знания вообще. Так, опосредованность наблюдения и научного факта практической деятельностью и практической ориентацией познания, теоретическими привнесениями и определенным языком создает известную неопределенность научного факта. К научному факту всегда примешиваются теоретические представления и определенное истолкование. Все это — свидетельство активной роли субъекта в познании. Научный факт одновременно и независим от интерпретации, и зависим от нее. Отсюда создается возможность различного истолкования природы научного знания в плане его определенности и неопределенности. Видимо, на этом базируется заявление Куайна, что наблюдательные критерии теоретических терминов гибки и фрагментарны[8].

При переходе от эмпирии к теории возрастает активность субъекта в познании, усиливается опосредованность научного знания, что является источником некоторой неопределенности теоретического уровня знания по отношению к эмпирическому уровню. Одним из основных моментов и необходимых условий этого перехода является идеализация как способ возведения обобщенных, научных фактов на уровень исходных принципов, понятий и законов[9]. Это восхождение на более высокий уровень познания и оборачивается (наряду с известными положительными моментами и определенностью) относительной самостоятельностью и неопределенностью теоретического знания по отношению к эмпирическому. Опосредованность знания при переходе от эмпирии к теории включает качественное преобразование первичной познавательной информации. Этот переход (идеализация) связан с творческим актом мышления, с активной переработкой эмпирических данных в теоретические.

---

[7] См., напр.: *Л. С. Мерзон.* К вопросу о гносеологической природе фактов науки.— В сб.: Философские исследования. Л., 1968, стр. 19—21.

[8] *W. Quine.* On the Reasons for Indeterminacy of Translation.

[9] См.: *З. М. Оруджев, С. С. Худяков.* Соотношение эмпирических и теоретических понятий в структуре научного знания.— «Философские науки», 1974, № 2, стр. 55.

Неопределенность научного знания при переходе от эмпирии к теории объясняется вероятностным механизмом возникновения самой теории. Универсального индуктивного метода, который сводил бы эмпирию к теоретическим понятиям, видимо, не существует. Например, усовершенствовать теорию, чтобы она согласовывалась с эмпирическими фактами, можно различными способами.

В результате диалектического скачка от эмпирии к теории знание обогащается новым содержанием, заключающем в себе знание о ненаблюдаемых сущностях и скрытых причинах и несопоставимым с эмпирией непосредственно. Следовательно, теория не сводится только к эмпирически проверяемым следствиям. Она содержит, кроме них, связи и отношения между переменными, которые могут быть недоступны для эмпирических методов проверки. В этом (и только в этом!) смысле теория не детерминирована даже всеми возможными наблюдениями. В таком случае действительно возможно, что две физические теории могут быть эмпирически эквивалентны, а логически не совместимы. В связи с указанным обстоятельством выявляется относительность практики как критерия истины и полезность в таких ситуациях внеэмпирических критериев истины (типа критерия простоты).

Кроме того, специфику теоретического знания составляет синтез, опосредованная связь понятий, системность и целостность, что прежде всего связано с отдельной конкретной теорией и ее языком. С одной стороны, целостность теории и ее язык создают определенность абстрактного знания по отношению к некоторому классу вещей, определенность истинностной характеристики суждений как относящихся к определенной теории. Но с другой стороны, относительная самостоятельность теории и ее языка, опосредованность значений знаков и предложений отношением друг к другу (синтаксис теории) отдаляют знание от объекта, создают как бы «двойную» детерминированность истинностных значений предложений теории. Это ведет к логико-гносеологической неопределенности научного знания на теоретическом уровне. Подчеркивая данную неопределенность научного знания, Куайн утверждает, что вопрос: существует ли тут зависимость истинностных значений от значений знаков или же от самостоятельной теории[10], не ясный.

Указывая на неопределенность истинностной характеристики предложений (утверждений), что связано с единством семантики и синтаксиса и проявлением такого свойства значения (смысла), как континуальность, Куайн склоняется к детерминации истинностного значения по преимуществу теорией и языком. Например, согласно Куайну, предложение «нейтрино имеет массу» вне определенной теории не может быть ни истинным, ни ложным. Более того, принятие существования фактов и физических объектов оказывается зависимым от языка теории. И здесь уже проявляются черты идеалистического в своей сущности «научного реализма» Куайна.

---

[10] *W. Quine.* To Chomsky.— "Synthese", 1968, v. 19, N 1/2, p. 282.

Далее. В противоречивом единстве определенности и неопределенности научного знания Куайн абсолютизирует момент неопределенности и склоняется к релятивизму и агностицизму. Он пишет: «У нас нет основания предполагать, что внешние раздражения даже в масштабах вечности допускают одну систематизацию, которая в научном отношении может быть лучше или проще, чем все возможные другие. Кажется более вероятным... что бесчисленные альтернативные теории будут соревноваться за первое место. Научный метод есть путь к истине, но он не позволяет даже в принципе дать единственное определение истины» [11].

Неопределенность научного знания не дает права на те релятивистско-конвенционалистские и агностические выводы, к которым приходит Куайн. Неопределенность перевода Куайном явно преувеличена, при этом он во многом игнорирует определенность научного знания.

Определенность, объективность и достоверность эмпирического знания создаются такими особенностями научного факта, как непосредственность и наглядность, статичность, дискретность, соотнесенность со строго определенными условиями, в которых он фиксируется, и особенно связью с законом как внутренней основой фактов. Показательно, что неопозитивисты и неопрагматисты почти не говорят о законах и научной картине мира.

Сам научный факт является источником и фундаментом более глубокого теоретического построения. И хотя наблюдательные критерии теоретических терминов гибки и фрагментарны, хотя содержание теории не сводится к содержанию фактов, тем не менее происхождение научной теории обусловлено фактами. Поскольку идеализированный объект является результатом логической реконструкции эмпирически данного объекта, постольку его формирование детерминировано последним. И, следовательно, идеализированный объект объективен и довольно определенен по своему происхождению и содержанию. Теоретическое знание раскрывает необходимость, лежащую в основе фактов, их устойчивых связей и отношений. Таким образом, синтез на уровне теоретического знания наследует всеобщее (устойчивое) из эмпирического знания, и это создает ему определенность. В результате «истина теории» оказывается детерминированной «истиной факта».

Правомерность различных конкурирующих теорий (гипотез) не означает, что они в одинаковой степени истинны, равноправны в плане совпадения с эмпирией по отношению к будущей экспериментальной информации, что практика неспособна подтверждать гипотезы. Это означает только, что указанные теории носят неопределенный характер, а общественно-историческая практика, будучи и относительным, и абсолютным критерием истины, только в конечном счете дает возможность доказать правомерность введения в науку тех или иных понятий, законов и теорий.

---

[11] *W. Quine.* Word and Object, p. 23.

Л. И. ЛОГИНОВ

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ПРАВИЛО И НАУЧНЫЙ ПРИНЦИП В СИСТЕМЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Как признается большинством ученых, в научном исследовании могут быть выделены два уровня: эмпирический и теоретический. Безусловно, в процессе научного исследования эти два уровня не отделены непроходимыми гранями и в конечном счете выделение их довольно условно. Тем не менее возникает вопрос о способе связи двух уровней научного исследования, точнее — вопрос о типах связей между ними, поскольку каждый уровень научного исследования обладает специфической структурой, своеобразием элементов [1]. Одним из решений этого вопроса может стать выделение в структурах уровней научного исследования базисных элементов и установление между ними определенной связи. **Базисным элементом** данного уровня научного исследования будем называть элемент, который функционирует как определенный результат исследования и его предпосылка и выступает в качестве нормативного и конституирующего основоположения, т. е. связывает определенные знания в единое целое. Поскольку история познания какого-либо объекта как бы в сокращенном виде воспроизводит предшествующую историю развития человеческого познания [2], то представляется важным выявление связи базисных элементов различных уровней научного исследования как в историческом, так и в актуальном планах, а для этого необходимо рассмотреть вопрос о возникновении базисных элементов.

Исторически первой формой знания является эмпирический опыт людей, оформленный в виде определенных систем действий с объектом [3]. Развитие общественно-исторической практики приводило к обобщению эмпирических фактов, к выявлению определенных зависимостей между объектами, между определенными си-

---

[1] См.: *М. В. Мостепаненко.* Философия и методы научного познания. Л., 1972; *И. Г Герасимов.* Научное исследование. М., 1972; Методологические основы научного познания. М., 1972.

[2] См.: *К. Маркс и Ф. Энгельс*, Соч., т. 20, стр. 537.

[3] См., напр.: *М. Б. Туровский.* Диалектика как метод построения теории.— «Вопросы философии», 1965, № 2.

стемами действий и результатом действий. Практика, повторяемая «миллиарды раз», приводила не только к определенным «фигурам логики» (В. И. Ленин), но и к формированию определенных представлений как о достаточно узких сферах деятельности, охватывающих ограниченные области бытия, так и о мире в целом. На первых этапах человеческого познания возникло **эмпирическое правило** как «простое обобщение, фиксирование повторяющегося в явлении»[4], как осуществленное «вплетение» производства идей и представлений в материальную деятельность. Эмпирическое правило суть первая форма обобщенного знания, являющаяся результатом стихийно-эмпирического познания, т. е. той стадии человеческого познания, которая по истечении длительного времени перейдет в качестве эмпирического уровня (с соответствующими изменениями элементов и структуры) в научную стадию исследования. Какими же свойствами обладает эмпирическое правило в системе знания, полученного человечеством непосредственно в практической деятельности?

Во-первых, эмпирическое правило охватывает определенную общность явлений, характеризующую определенную сферу бытия и деятельности, однокачественные явления.

В минералогии, например, до сих пор существует такой простой способ определения минералов, как «цвет черты», основанный на свойстве минералов оставлять определенного цвета «черту» на фарфоровой пластинке. И хотя теперь на вооружении геологов превосходные лабораторные установки, тем не менее в полевых условиях они предпочитают веками проверенный простой способ — «цвет черты». Но поскольку эмпирическое правило ограничено с содержательной стороны, мы наблюдаем постоянное уточнение эмпирического правила, постоянное выведение из сферы действия эмпирического правила «исключений из правил». Это хорошо видно на примере с правилом «цвет черты»: минералы с твердостью выше 6—7 (по шкале Мооса, где тальк обладает минимальной твердостью, равной единице, а алмаз максимальной, равной десяти) не оставляют черты на фарфоровой пластинке. Еще более наглядно это вырисовывается на примере грамматических правил. И конечно же, эмпирическое правило, обладая определенной структурой, гибко, оно «живо» непосредственной связью с действительностью, практикой, ибо постоянно уточняется сфера его применения.

Во-вторых, эмпирическое правило функционирует на стихийно-эмпирической стадии исследования и на эмпирическом уровне научного исследования как уплотнитель знания, ибо правило — определенное резюме совокупности суждений, мнений, выводов, и как конструктор знания, поскольку эмпирическое правило позволяет (в силу того, что оно — уплотнитель знания) формировать

---

[4] *А. Ф. Зотов.* Философское наследие В. И. Ленина и проблема объективного содержания научных законов.— «Вопросы философии», 1970, № 2, стр. 34.

знания о данной области явлений. Например, на базе «правила черты» можно сформулировать такое конструирующее суждение: «все минералы земной коры, имеющие твердость не выше 6 по шкале Мооса, оставляют определенного цвета черту на фарфоровой пластинке». Конечно, такое конструирование знания осуществляется с количественной стороны («все» минералы в нашем примере), поскольку, как уже отмечалось, эмпирическое правило формируется на базе однокачественных явлений.

В-третьих, сформировавшееся эмпирическое правило, и это очень важно, направляет исследование, являясь его предпосылкой, но в то же время, вплетая знание в свою структуру (см. первые два свойства эмпирического правила), эмпирическое правило видоизменяется.

Таким образом, эмпирическое правило конкретно, но это такое конкретное, которое изначально содержит внутреннее противоречие между ограниченной эмпирической базой, на которую данное правило опирается, и неизбежной направленностью его содержания на еще неизвестное. Эмпирическое правило определенно и в то же время неопределенно. Через абсолютизацию и формы и содержания эмпирическое правило превращается в эмпирический закон как «абсолютное правило»[5]. Например, закон Бойля-Мариотта — не что иное, как абсолютизация эмпирического правила, фиксировавшего определенную связь состояний отнюдь не идеального, а вполне реального газа. Закон Гука абсолютизирует правило, устанавливающее зависимость между упругим напряжением и деформацией тела, вызываемой этим напряжением. Ту же природу имеют годографы в сейсмологии и сейсморазведке, различные палетки в электроразведке и т. д. С другой стороны, «агрессия» содержания эмпирического правила приводит к сбрасыванию формы. Эмпирическое правило «переливается» в идею. Идея теряет определенность правила, ибо она с содержательной стороны выходит за рамки определенных фрагментов действительности. Такова, например, идея хорватского геофизика А. Мохоровичича о наличии границы раздела двух сфер (граница «М») в земной коре, где происходит скачок в скорости распространения упругих волн; к выделению этой границы он пришел на основании изучения ряда годографов, имея под рукой незначительный эмпирический материал, поскольку инструментальная сейсмология к тому времени (20-е гг. XX в.) только набирала силу. Таковы по природе идеи И. М. Губкина о нефтегазоносности Тюменской области, Поволжья.

Распространяя известное содержание на область неизвестного, идея тем самым связывает это неизвестное с известным, неопределенное с определенным, направляя дальнейший познавательный процесс, который оформляет эти связи, делает их опреде-

---

[5] *А. Ф. Зотов.* Философское наследие В. И. Ленина и проблема объективного содержания научных законов, стр. 41.

ленными. Идея, следовательно, становится определенной со стороны своей внутренней структуры и эта определенность идеи — **принцип.** Не случайно Гегель отмечал в «Науке логики», что «принцип — некое определенное содержание... единственно в принципе заключена сама суть»[6]. Таким образом, принцип предстает перед нами как результат развития противоречий познавательного процесса, как определенное резюме эмпирического правила, как синтез неопределенности идеи и определенности эмпирического правила (закона), как снятие в абстрактной форме противоречий эмпирического правила. В то же время принцип — «являющееся основание», определяющее содержание других форм научного знания. Функционируя на более высокой, нежели эмпирическое правило, стадии исследования, принцип отличен от эмпирического правила.

Во-первых, научный принцип, охватывая качественное своеобразие определенных сторон действительности (связи, отношения и т. д.), обладает эволюционной гибкостью. Если, например, взять исторические формы принципа детерминизма — натурфилософскую, классическую и современную[7], то ясно видно различное содержание, вкладываемое в понятие детерминации, и ясна связь содержания принципа детерминизма (в трех его формах) с уровнем общественно-исторической практики.

Во-вторых, в системе научного знания научный принцип отличается от эмпирического правила и по своим функциям. Научный принцип формирует структуру научного знания, в частности, принцип детерминизма формирует структуру научного знания со стороны связей, отношений. В отличие от эмпирического правила научный принцип конструирует систему научного знания в единстве качественных и количественных характеристик. Тот же принцип детерминизма охватывает, например, и причинные, и функциональные, и иные типы связей. Далее, научный принцип обладает и качественно отличной от эмпирического правила функцией, а именно, функцией конституирования полученного знания как научного знания (определяя место и значение полученного знания в системе научного знания). В этой связи можно отметить, что статистические закономерности не входят органически в классические рамки жесткой детерминации, а тем самым и не находят адекватной оценки в той системе научного знания, которая опиралась на классическую форму принципа детерминизма.

В-третьих, научный принцип генетически предшествует данной системе научного знания; по отношению к определенным теоретическим построениям научный принцип изначален, первичен. Он задает (конечно, в единстве с другими научными принципами) каркас научного знания в целом, поскольку принцип — «являющееся основание» и конституирующее начало построения научной систе-

[6] *Гегель.* Соч., т. 5. М., 1937, стр. 49.

[7] См., напр.: *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории. Свердловск, 1973, стр. 62—68.

мы знания. Иначе говоря, научный принцип — исторически обусловленный способ формирования и конституирования научного знания об определенных сторонах, свойствах определенных фрагментов действительности. Таким образом, от конкретно-исторического способа существования обобщенного знания — эмпирического правила человеческая мысль переходит к другой форме — научному принципу. Это путь от конкретного к абстрактному. Эмпирическое правило выступает как начало научного принципа, который, в свою очередь, предстает перед нами как всеобщая абстракция, ибо возникает «в условиях наиболее богатого конкретного развития, где одно и то же является общим для многих или для всех»[8]. Но, с другой стороны, научный принцип является продуктом исторических условий, обладающим полной значимостью только «для этих условий и в их пределах», и эта значимость и пределы раскрываются в научной теории как форме знания, представляющей воспроизведение конкретного целого при восхождении от научного принципа как абстрактного начала. Такое понимание научного принципа как связующего звена между эмпирией, результатом которой является эмпирическое правило, и теорией позволяет, на наш взгляд, реализовать единство исторического и логического в рассмотрении вопроса о формировании как системы научного знания, так и самих научных принципов.

До сих пор требование единства исторического и логического в анализе научного принципа не было достаточно четко проведено. Так, В. П. Тугаринов рассматривает научные принципы как наиболее общие положения науки, лежащие в основе ее законов; П. В. Копнин считает научный принцип предельно абстрактным выражением идеи; А. С. Манасян анализирует научный принцип как особый уровень систематизации научного знания; Б. А. Чолакян полагает, что научный принцип есть форма мысли, выполняющая функции критерия, нормы, правила научного познания[9]. Что касается генезиса научного принципа как формы мысли, то этой проблемы касается лишь П. В. Копнин, который выводил принцип из идеи, оставляя, к сожалению, без внимания происхождение самой идеи, ее **генетическую связь** с эмпирическим уровнем исследования. Между тем именно история научных принципов позволяет правильно понять их структуру, их место и функции в системе научного знания. Исторический подход позволяет раскрыть генетическую связь эмпирического правила и научного принципа как базисных элементов научного знания.

---

[8] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 46, ч. 1, стр. 41.

[9] См.: *В. П. Тугаринов.* Законы объективного мира, их познание и использование. Л., 1955; *П. В. Копнин.* Диалектика как логика и теория познания. М., 1973; *А. С. Манасян.* К проблеме развития научных знаний.— В кн.: Философские вопросы логического анализа научного знания, вып. 1. Ереван, 1969; *Б. А. Чолакян.* Закон и родственные ему понятия (закон и принцип) — В кн.: Философские вопросы логического анализа научного знания, вып. 2. Ереван, 1971.

Итак, в историческом плане путь человеческого познания предстает в виде схемы: эмпирическое правило — идея — научный принцип — научная теория. Актуально процесс движения от эмпирически конкретного к теоретически конкретному в общих чертах повторяет эту схему. Конечно, некоторые ее моменты могут быть выражены менее отчетливо. Формирование предметной области какой-либо науки идет параллельно с процессом формирования системы эмпирических фактов, способов их обобщения и нахождения определенных зависимостей, причем огромную роль играет сформированный на данном этапе стиль научного мышления, научная картина мира. Фактический материал, выведенные зависимости и обобщения ведут к формулированию в общих чертах идей, представленных, как правило, в форме гипотез. Такие гипотезы позволяют систематизировать эмпирические данные, позволяют целенаправленно изучать данную предметную область. Начинается переход к научно-теоретическому уровню исследования. Поскольку эмпирический материал противоречив, возникают порой исключающие друг друга идеи, например, идеи мобилизма и фиксизма в геотектонике. Данные идеи охватывают всю предметную область в целом с ее противоречиями и на этой основе совершается следующий шаг познания — формирование научного принципа и общей теории данной предметной области.

Л. П. ТУРКИН

О МЕСТЕ КАТЕГОРИЙ В НАУЧНОЙ ТЕОРИИ

В любой научной теории используются существенно разные по своим функциям понятия. Среди них особо выделяются категории, основная функция которых, как будет показано далее,— служить средством выражения системы взаимосвязанных законов данной науки, выделения их из всей совокупности других суждений. Необходимость различения категорий и других понятий существует в той же мере, в какой научное знание не совпадает непосредственно с любой другой формой знания.

В силу многосторонности отражения объекта в научном знании понятия развитой научной теории образуют ряд групп. На наш взгляд, понятия, которые фиксируются в терминах языка наблюдений и языка конструктов, можно расчленить на четыре группы (проиллюстрируем это деление на примере классической электродинамики).

1. Понятия, выделяющие специфические феноменологические характеристики объекта исследования. Они отображают ту сторону объекта, которая образует необходимые условия проявления изучаемых наукой эффектов. В электродинамике к ним можно отнести понятия (некоторые из них взаимозависимы): «индуктивность» (L), «емкость» (C), «диэлектрическая проницаемость» (ε), «магнитная проницаемость» (μ), «осциллятор» и др. Такие понятия интерпретируются непосредственно эмпирически (соответствующие термины относятся к языку наблюдения), существуют четкие правила фиксации их содержания. Вместе с тем по способу своего употребления, взаимной связи они весьма гибки. Конкретное сочетание соответствующих параметров, их зависимость от пространственно-временных характеристик могут быть самыми разнообразными. Благодаря вариациям содержания данных понятий уже сложившаяся теория имеет практически неисчерпаемые возможности применения.

2. Понятия, фиксирующие специфические явления (в широком смысле слова), возникающие в объекте, сущность которых вскрывает данная наука. Таковы «скин-эффект», «резонанс», «затухание», «запаздывание», «потери», «сдвиг по фазе» и др. Эти понятия более жестки по своему смысловому значению. Соответствующее

каждому из них явление возникает при заданном сочетании параметров, отображаемых понятиями первого рода, когда законы науки действуют в определенных условиях. Они не столь гибки, как понятия первого рода, зато их число не столь ограничено, в зависимости от вариаций условий оно стремится к бесконечности. Термины, фиксирующие данные понятия, также относятся к языку наблюдения.

3. Понятия, непосредственно входящие в формулировку основных законов данной науки, причем так, что через них законы взаимосвязаны, образуют единую систему. В электродинамике это следующие понятия: «напряженность электрического поля» ($\vec{E}$), «напряженность магнитного поля» (H), «вектор электрического смещения» ($\vec{Д}$), «вектор магнитной индукции» ($\vec{B}$). Полная система уравнений электродинамики (уравнений Максвелла) выглядит следующим образом:

$$\text{rot}\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{Д}}{\partial t} \quad \text{div}\vec{B} = 0, \text{ где } \vec{j} \text{ — плотность тока,}$$

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \quad \text{div}\vec{Д} = \rho, \text{ где } \rho \text{ — плотность электрического заряда.}$$

Кроме того, между векторами, фигурирующими в основных уравнениях, устанавливаются соотношения, зависящие от среды:

$$\vec{Д} = \varepsilon\vec{E}, \vec{B} = \mu\vec{H}, \vec{j} = \gamma\vec{E} \quad (\gamma\text{—электропроводность})^1$$

Как видно, единой связной системой данные уравнения становятся благодаря понятиям $\vec{E}$, $\vec{D}$, $\vec{B}$, $\vec{H}$, ибо каждое из них входит не в одно уравнение. Без них невозможно ни сформулировать законы, ни связать их воедино. Что касается входящих в уравнения понятий ε, μ, γ, ρ, то они характеризуют среду, условия действия законов. Это — понятия первого рода. Собственно же понятия третьего рода образуют базис данной теории.

4. Вспомогательные, с точки зрения данной теории, понятия, которые входят в те или иные суждения совместно с понятиями первого, второго и третьего рода. Они, в свою очередь, неоднородны. Среди них фигурируют понятия философские («причина», «случайность», «структура», «движение», «время», «бесконечность» и др.), общенаучные («притяжение», «отталкивание» и др.), понятия других наук («масса», «сила», «температура» и др.), понятия естественного языка или близкого к нему по доступности, распространенности технического языка («проводник», «катушка», «сердечник», «среда», «изолятор», «контур» и др.).

Все понятия первого, второго и третьего рода — это частнонаучные понятия[2]. В них фиксирована специфика данной науки,

[1] См.: *К. Шимони.* Теоретическая электротехника. М., 1964, стр. 19.

[2] О делении понятий на философские, общенаучные и частнонаучные см.: *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории. Свердловск, 1973, стр. 21.

обусловленная, в конечном счете, **спецификой** ее **объекта.** Понятия четвертого рода реализуют как вхождение данной науки в единое научное знание (единство которого отображает материальное единство мира), так и практическое использование знания. Эти понятия особо важны для интерпретации теории в целом, для ее использования в живой практике, для выяснения места теории среди других теорий.

Обратимся к вопросу о категориях. Чаще всего категориями называют наиболее общие, философские понятия. Наличие категорий во всех науках не является общепризнанным, но ряд авторов говорит и о категориях других наук[3]. На наш взгляд, целесообразно говорить о категориях любой науки. Есть необходимость различать существенно разные по своим функциям понятия данной науки и прежде всего — понятия третьего рода. Только их разумно, по нашему мнению, выделить как понятия особого рода — **категории** данной науки.

Главная функция категорий — служить средством выражения системы взаимосвязанных **законов** данной науки, их выделения из совокупности всех иных суждений. В таком случае необходимость понятия для выражения системы законов и является **критерием** его категориальности.

Сравнение по объему и содержанию не позволяет зафиксировать качественную границу категорий и не-категорий, не может дать критериев их различения. Категории, так сказать, не отличить семантически (или прагматически). Сделать это можно только синтаксически, функционально, сравнивая форму суждений, в образовании которых участвуют понятия. Отмежевываясь от функциональной концепции значения позднего Витгенштейна, допустимо, однако, проводить функциональную концепцию **категориального** значения понятий, указывая, что категории участвуют в образовании системы взаимосвязанных суждений — законов. Если совокупность законов образует основную структуру теории как системы, то категории являются ее основными субстратными элементами.

Другие понятия, используемые наукой, выполняют существенно иные функции, правда, неравноценные. Они а) феноменологически вычленяют объект исследования и протекающие в нем явления, б) «стыкуют» данную науку с единой системой научных знаний, в) связывают науку с живой человеческой практикой, придавая ей характер социально значимого знания. Если категории в своей связи дают как бы «скелет» данной науки, то благодаря иным понятиям он обрастает «плотью и кровью», сращивается как со всем научным знанием в целом, так и с целостным социальным организмом, в котором функционирует наука.

---

[3] См., напр.: *М. Н. Руткевич.* Категории диалектики и природа.— В кн.: Некоторые категории диалектики. М., 1963; *А. Т. Артюх.* Категориальный синтез теории. Киев, 1967.

Отличать категории от других понятий нужно потому, что именно они выделяют данную науку на фоне всей системы научного знания, причем выделяют в форме теоретического знания, т. е. всеобщего и необходимого по отношению к предмету отражения. Без категорий невозможно было бы ни выделить данную науку, ни использовать научное знание (в границах его применимости) в качестве безусловного, т. е. всеобщего и необходимого.

Понятие «закон» однопорядково с понятием «сущность»[4]. Утверждение о том, что система категорий вскрывает совокупность законов науки, равносильно утверждению о том, что они отображают сущность объекта исследования. Следовательно, именно категории окончательно и в главном выделяют объект науки на фоне всех иных объектов. Объект в целом выделяют все частнонаучные понятия в их единстве, сущность же его выделяется особо, с помощью категорий.

Особый вопрос — выделение необходимого и достаточного числа законов данной науки и соответствующего ему минимума исходных категорий, так называемых «семантических множителей». Эта проблема связана с полнотой аксиоматизированной теории, всесторонне, а не частично отображающей сущность специфического круга явлений. В каждой особой области знания окончательный ответ на поставленный вопрос не может быть дан априорно по одним формальным соображениям. В самом деле, число необходимых всеобщих связей, требующих выражения в теории, в конечном счете зависит от природы самого объекта. Стало быть, оно может быть выявлено только после теоретического освоения сущности данного порядка и проверки теории в практике. Ответить на данный вопрос можно только для сложившейся теории, причем при условии, что для ее объектного языка существует метаязык[5]. Так, невозможно заранее сказать, сколько собственных категорий понадобится будущей теоретической биологии. Пока становление теории не завершилось, стремление «ввести» новую категорию правомерно для ученого, без него остановилось бы развитие теоретического знания. Но критерием категориальности «придуманного» понятия может быть только новый закон науки, отображающий специфическую сторону объекта, невыразимый иными средствами, помимо такой категории. От субъекта не зависит, далее, тот предел, за которым исчерпываются возможности введения новых категорий данной особой науки.

Термины языка науки подразделяют на базисные и производные, т. е. получаемые из базисных[6]. Рассматривая категории науки и выражаемые ими суждения-законы как базисные, можно указать значительное число производных, вспомогательных законов и категорий. Основные законы трансформируются в производные

---

[4] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 136.
[5] См.: *А. И. Ракитов.* Курс лекций по логике науки. М., 1971, стр. 91.
[6] *Там же,* стр. 94.

в тех или иных особых условиях, заданных, в свою очередь, специальными понятиями, относящимися к эмпирическому языку. Так, уравнения Максвелла как базисные в классической электродинамике своеобразно трансформируются в электростатике, в магнитостатике, для квазистатических процессов. При этом, естественно, появляются вспомогательные, производные категории, необходимые для выражения особой формы названных законов. Например, по отношению к категории «напряженность электрического поля» ($\vec{E}$) производными будут категории «потенциал электрического поля» ($\vec{U}$), «сила электростатического взаимодействия» ($\vec{F}$). Соотношение производных категорий с базисной устанавливается в данном случае следующим образом: $\vec{E}=-\text{grad}U$ ($U=-\int \vec{E}dl$); $\vec{F}=-Q\vec{E}$, где Q — заряд. Число производных категорий способно, по-видимому, в каких-то пределах нарастать в связи с расширением сферы особого приложения базисных законов. По отношению к базисным категориям, взятым совместно с понятиями, задающими условия действия законов, производные категории и построенные на их основе производные законы дают аналитическое (в кантовском смысле слова) знание, т. е. дедуцируются из базисных, тогда как сами базисные законы и категории дают знание синтетическое.

Поскольку базисные категории науки задают основные, исходные «синтагмы» этой науки, а также основные «парадигмы»[7], из которых далее развиваются «синтагмы», аналитические в отношении исходных, постольку базисные категории оказываются не только средством оформления законов, но и указателями вида суждений, а в конечном счете, в философии — «родами бытия» (Аристотель). Категории указывают вид или класс суждений, тех суждений, где данная категория дана совместно с иными понятиями. Так, суждения о потенциале, о плотности тока, о силе электростатического взаимодействия нужно отнести к категории «напряженность электрического поля», ибо перечисленные выше понятия производны от нее. Если же не считать категории указателями вида суждений, родами понятий, то не будет средств их конкретизации, связи с жизнью, с эмпирическим основанием теории.

В любой классификации границы подвижны, классы, виды, роды относительны. Вообще, каждая теория, а тем более наука в целом, предстает как сложное, многоструктурное образование, где каждая отдельная категория есть и узел в сети законов, и указатель вида суждений, и вспомогательное понятие в рамках иной, смежной науки (так, «масса» — категория механики и вспомогательное понятие электродинамики).

Обратимся к смысловому значению категорий. Так как главная функция категорий — быть средством выражения законов, то главным способом их определения является определение через закон[8].

[7] О значении данных терминов см., напр.: *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории, стр. 18.

[8] См.: Диалектика и логика. Формы мышления. М., 1962, стр. 70.

Строгое научное значение все категории науки получают только через свое взаимное соотношение, через свое место в системе законов, категорий.

Но вместе с тем при образовании категорий науки действует момент конвенциональности. Зачастую одну и ту же теорию можно выразить в разной форме. Так, классическая механика может быть выражена в формах Ньютона, Лагранжа, Гамильтона-Якоби. Соответственно меняется конкретное выражение базисных законов этой науки и ее категориальный состав. Однако окончательная целостная структура теории дает объективную истину, когда диалектически сняты моменты конвенциональности. По словам В. И. Ленина, «человеческие понятия субъективны в своей абстрактности, оторванности, но объективны в целом, в процессе, в итоге, в тенденции, в источнике»[9]. Правда, выбираемые произвольно, на первый взгляд, формы теории при более внимательном рассмотрении оказываются неравноценными с точки зрения перспектив дальнейшего развития смежных областей науки. Наиболее ценна та форма, которая сближает смежные научные дисциплины, создавая предпосылки для последующего обобщения теоретических положений, позволяя «вписать» данную теорию в систему целостного научного знания. Выработка форм Лагранжа и Гамильтона-Якоби для аналитической механики способствовала последующему становлению термодинамики, а затем — и других разделов теоретической физики. Эти формы, по-видимому, более адекватно отобразили сущность более глубокую, присутствующую в особой форме в механике Ньютона. Выражением этой более глубокой сущности являются, в частности, принцип экстремального действия, общий для всех разделов теоретической физики, и закон сохранения и превращения энергии.

Наличие моментов конвенциональности означает, что при фиксации смыслового содержания категорий нельзя ограничиться только главной структурой теории, только совокупностью ее базисных законов, только «синтактикой». Не менее важна семантика понятий, средства их «генерализации». Назовем условно все смысловое содержание понятия, устанавливаемое путем всех форм интерпретации (эмпирической, семантической, прагматической, эпистемологической)[10], по аналогии с терминами естественного языка, его «ассоциативной базой». Именно она связывает, в конечном счете, всю теорию с практикой, делает ее образом, отражением действительности.

Ограничиться при исследовании содержания категорий одним определением через закон (или их суммой) было бы большой ошибкой, своего рода проявлением структурализма в анализе научного знания, игнорирующим известную автономность субстрата в отношении структуры. Сведение смыслового содержания катего-

---

[9] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 190.

[10] См.: *П. В. Копнин.* Диалектика, логика, наука. М., 1973; стр. 200.

рии к определению через закон, по меньшей мере, не позволило бы различить некоторые категории разных наук, ибо те базисные законы, в которые они входят, по форме идентичны. Так, совершенно не различаются по форме закон Кулона и закон Ньютона, взятые в их простейшем, «школьном» виде (особенно при противоположном знаке зарядов в законе Кулона): $F_{эл} = \frac{Q_1 \cdot Q_2}{\varepsilon r^2}$ $F_{грав} = -\frac{km_1m_2}{r^2}$ (k — гравитационная постоянная). С этим связана формальная идентичность потенциала постоянного электрического поля и потенциала гравитационного поля в нерелятивистской механике: $\Delta\varphi_{эл} = -4\pi\rho$; $\Delta\varphi_{грав} = 4\pi k\mu$ (φ — потенциал, μ — плотность массы). В соответствующем руководстве по теоретической физике читаем: «Это и есть уравнение гравитационного поля в нерелятивистской механике. По своей форме оно полностью аналогично уравнению Пуассона для электрического потенциала, в котором вместо плотности заряда стоит плотность массы, умноженная на —k» [11]. Совершенно очевидно, что различить понятия электрического потенциала и гравитационного потенциала по чисто формальной структуре закона (а уравнение Пуассона дает закономерную связь в одном случае с плотностью заряда, в другом — с плотностью массы) невозможно.

Проблема, однако, решается при учете «ассоциативной базы» и методов ее фиксации (в данном конкретном примере важна размерность фигурирующих в уравнениях величин, а она устанавливается неформально). Необходимость в «ассоциативной базе» делает неустранимыми из любой науки другие, называвшиеся ранее, частнонаучные понятия — не-категории, философские категории и понятия естественного языка. Справедливо, на наш взгляд, указывается на «ограниченность снизу» в использовании математической логики при исследовании научных знаний, связанную с применением «дологических средств» в образовании терминов и суждений науки [12]. Справедливо также подчеркивается, что в конечном счете смысловое значение термина неотделимо от связанных с ним чувственных образов, представлений, почерпнутых в непосредственной практической деятельности, и в этом отношении нет принципиальной разницы между обыденными и научными понятиями [13]. Так, не случайно в техническом обиходе, говоря «индуктивность», зачастую имеют в виду конкретный дроссель, катушку с сердечником, говоря «емкость» — конкретный конденсатор, говоря «сопротивление» — конкретный реостат. Безусловно, связь «ассоциативной базы» ряда научных понятий с эмпирическим чувственно воспринимаемым уровнем может быть весьма опосредован-

---

[11] *Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц.* Теория поля. М., 1960, стр. 333.

[12] См.: *А. А. Зиновьев.* О возможностях логического анализа науки.— В кн: Логика и методология науки. М., 1967, стр. 17.

[13] См.: *Е. К. Войшвилло:* Понятие. М., 1967, стр. 128; *А. А. Ветров.* Семиотика и ее основные проблемы. М., 1968, стр. 136.

ной другими понятиями философии. Но принципиально то, что она есть, неустранима, а потому ее нельзя игнорировать.

«Ассоциативная база» понятия не может быть абсолютно строго зафиксирована, и это естественно, ибо при отсутствии достаточной гибкости и неопределенности смыслового содержания с этой стороны понятия теории не могли бы служить средством освоения нарастающего до бесконечности эмпирического материала, подпадающего под сферу действия законов теории. Показательно, что при попытках определить смысловое значение понятия через указание на его «ассоциативную базу» перечисление признаков обычно кончается словами «и так далее», что вполне закономерно. Например, «количество — это число, величина, ширина, объем, темп, степень развития **и так далее**». Нельзя сказать, что подобные суждения недопустимы в науке из-за их неточности, неопределенности. Подобные суждения допустимы, и в этом отношении нельзя требовать однозначности, жесткой фиксированности содержания.

Научные понятия строги и однозначны, но совсем в ином отношении, в том, которое дано суждением-законом. Ясно, что категории более точны, нежели все иные понятия, ибо они наиболее тесно, прямо связаны с законами. Не следует требовать точности и однозначности при указании «ассоциативной базы» категорий (например, «количества» и «качества»), но нужно требовать точности и однозначности при указании взаимного соотношения категорий (в данном примере устанавливаемого законом перехода количественных изменений в качественные). Закон накладывает жесткое ограничение на взаимную связь широких и неопределенных «ассоциативных баз» входящих в него категорий.

Система законов является «скелетом» науки, она дает строгую однозначную взаимозависимость категорий. Но в отрыве от «ассоциативной базы» она сугубо формальна и бессодержательна. «Ассоциативная база», напротив, неопределенна, подвижна, но только она придает смысловое содержание всей теории в целом. Система законов и категорий «сама по себе» — бессодержательная схема, которая становится, однако, содержательным образом объекта в том случае, если накладывается на «ассоциативную базу». Мы разделяем вывод об относительности всякой строгости, точности, формализации, о научном знании как диалектическом единстве точного и неточного [14].

Подведем итоги. Категории — особо важные понятия научной теории, выделяющие сущность объекта исследования. Критерием категориальности научного понятия следует считать его необходимость в системе законов науки. Категории являются также указателями вида суждений внутри науки. При рассмотрении многообразия наук в их единстве разница категорий и других понятий относительна. Смысловое содержание категорий фиксируется на «пересечении» ее «ассоциативной базы» с определением через закон.

[14] См.: *Д. П. Горский.* О соотношении точного и неточного в точных науках.— В кн.: Логика и методология науки. М., 1967, стр. 105—107.

Н. В. БРЯНИК, А. С. ХОРКУНОВ

ОСОБЕННОСТИ ЗНАКОВОГО АСПЕКТА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Выражение знания в языке является атрибутом любого типа знания. Только осознаваемые субъектом результаты отражения действительности являются знаниями в собственном смысле слова, а осознание этих результатов возможно лишь при посредстве языка. Об этом, в частности, свидетельствует такой факт, как внутренняя артикуляция, сопровождающая осознание субъектом любых его психических состояний. При этом различные типы знания (обыденное, художественное, научное) определяют особенности выражающих их систем языка, но не непосредственно, а через специфические функции, выполняемые данными системами в процессе познания действительности.

Цель данной статьи — рассмотреть особенности знакового аспекта научного знания. Исходным пунктом для нас послужило понимание знака языка как материального, чувственно воспринимаемого объекта, служащего для выражения знания о некоторых других объектах и замещающего их таким образом для субъекта в его познавательной деятельности.

Атрибутами научного знания, выделяющими его в специфический тип, являются необходимость, однозначность, многоуровневость и обоснованность. При этом отдельные атрибуты служат основаниями для специальных функций знаков языка науки. Так, необходимость и однозначность научного знания обусловливают двуединую функцию научного языка как **средства коммуникации и осознания результатов познания.** Научная коммуникация предполагает полноту, адекватность сообщаемой и воспринимаемой информации и связанную с этим возможность повторяемости процедур получения знания и обоснования его истинности с тождественными у различных индивидуальных субъектов результатами. Это выполнимо при условии однозначности и необходимости научного знания, выраженного в специфической форме коммуникативного кода — в научном языке, который существенно отличается от других средств языкового общения, например, от художественного и естественного языков.

Естественный язык необходимо связан с неоднозначностью предметного и операционального содержания его единиц и с отсутствием жестких правил их преобразования. Это является следствием того, что для него характерны эмоциональные моменты, зафиксированные в его структурах; существование различных стилей, причем перевод с одного стиля на другой связан с деформацией выражаемого первым из них содержания даже в том случае, если эти стили принадлежат одному национальному языку и ими пользуются одни и те же люди; непосредственная включенность в высказывания коммуникативного содержания, связанного с такими компонентами коммуникации, как слушающий, говорящий (или пишущий и читающий), ситуация, в которой происходит речевое общение и т. д.[1] Поэтому знаковые системы естественных языков в их первозданном, не претерпевшем преобразований виде не могут выступать функциональным звеном в системе научного познания, хотя и составляют основу для создания языка науки и его функционирования. В описательных теориях (теория Ч. Дарвина, традиционная лингвистика и т. д.) правила образования предложений из исходных терминов или преобразования этих предложений нигде не выделяются особо; однако данные теории отличаются от систем знания, выраженных в естественном языке (обыденного знания), не только специфическим терминологическим аппаратом (словарем), но и жесткостью правил его преобразования, обусловленной однозначностью семантики единиц этого словаря[2]. Указанные характеристики языка науки, прежде всего его **терминированность**, исключают эмоциональные моменты, синхронную полистилистичность и коммуникативную ситуационность, позволяют ему выполнять требования, обусловленные спецификой научной коммуникации.

Этот же язык выступает и средством индивидуального осознания научного знания как такового, ибо осознание результатов отражения, как отмечали К. Маркс и Ф. Энгельс, опосредуется средством общения людей[3].

Будучи расчлененным на определенные уровни — эмпирический и теоретический (последний в свою очередь может рассматриваться как некоторая иерархия уровней), научное знание не представляет их статичной совокупности. Предметное содержание каждого из этих уровней не фиксируется жестко на каждом из них, но в процессах введения и исключения абстракций преобразуется и пе-

---

[1] См.: *Г. А. Брутян.* Лингвистическое моделирование действительности и его роль в познании.— «Вопросы философии», 1972, № 10; *Б. А. Успенский.* Семиотические проблемы стиля в лингвистическом освещении.— «Труды по знаковым системам», вып. 4. Тарту, 1969, стр. 490; *И. И. Ревзин.* О роли коммуникативного аспекта языка в современной лингвистике.— «Вопросы философии», 1972, № 11, стр. 97.

[2] Интерпретация языка описательных теорий как естественного, а не научного в собственном смысле слова, представляется нам неточной. См. статью «Теория» в «Философской энциклопедии», т. 5. М., 1970, стр. 206.

[3] См.: *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 3, стр. 29.

ремещается с одного уровня на другой. При этом на отдельных подуровнях теоретического знания — в теориях определенной степени общности осуществляется такое преобразование этого содержания, которое не является введением или исключением абстракций (например, вывод из аксиом некоторых теорем), т. е. преобразование, не ведущее к повышению или понижению степени общности получаемых в его результате единиц знания в сравнении с исходным материалом этого процесса. Введение абстракций обусловлено необходимостью формирования знания, отражающего общие закономерности объекта познания, и заключается в процедурах обобщения различного типа (идеализация, конструктивизация и т. д.). Многоуровневость научного знания обусловливает опосредованность отношения к своему объекту каждого из его уровней.

Существенную функцию при этом выполняют комплексы знаков языка науки. Здесь они выступают средством превращения идеальных образов в предмет, обладающий объективностью содержательных характеристик[4] — «чтобы сделать нечто объектом мысли, необходимо употребить то или иное название его»[5]. Действительно, знаки языка, имея достоинство предметности существования и, наряду с чувственной воспринимаемостью, обладая и возможностью быть объектом чувственной деятельности, необходимо должны выступать в роли материального заместителя идеального содержания низшего уровня научных обобщений в отношении теоретической деятельности (процедур обобщения) на высшем. Ведь обозначая содержание знания знаком, субъект может производить с ним определенные операции как с объективно данным ему во внешнечувственной, хорошо контролируемой форме. Так, операция отождествления, лежащая в основе всех типов процедур обобщения, будет выполнима на основе объективно существующего в совокупности знаний тождества и будет исключать субъективный произвол, если это тождество возможно представить в форме четко выраженного чувственно-воспринимаемого тождества ряда знаков, для которых однозначно сформулированы правила отождествления их.

К. Маркс в «Математических рукописях» применил данный подход к анализу соотношения дифференциального и интегрального исчислений. Раскрытая им роль некоторых единиц языка математики как символов большого числа повторяющихся операций и превращение их таким образом в самостоятельный пункт исследования[6], т. е. в предмет теоретической деятельности, представляет частный случай функции знака языка науки как **средства превращения содержания знания в предмет** (реификационной функции)[7].

---

[4] См.: *А. Т. Артюх.* О природе абстрактных объектов и способах их построения. — В кн.: Логика и методология науки. М., 1967, стр. 161.

[5] *Е. К. Войшвилло.* Понятие. М., 1967, стр. 20.

[6] См.: *К. Маркс.* Математические рукописи. М., 1968, стр. 55, 57.

[7] См.: *С. А. Яновская.* Методологические проблемы науки. М., 1972, стр. 237.

Процессы реификации знания протекают неодинаково при осуществлении их различными семантическими категориями языка науки. «Предикаторы, представляя свойства и отношения, не являются их названием. Предикатор «больше» и терм «отношение, представляемое словом «больше»... относятся к разным категориям»[8],— подчеркивает Е. К. Войшвилло. Следовательно, по отношению к различным категориям языка неодинаковым будет и соотношение функций языковых знаков как средств осознания и коммуникации знания и как средства его реификации: если термы совмещают ту и другую функции одновременно, то остальные категории языка (предикаторы, функциональные знаки, логические термины), обладая, как таковые, первой из рассмотренных нами функций, могут выполнять вторую лишь будучи преобразованы в терм (т. е. будучи названы).

Иногда в качестве самостоятельного функционального отношения знаков языка науки выделяют орудийную (операциональную) функцию, связывая ее с процессами творческого преобразования содержания научного знания и определяя как способность знака языка нести в себе алгоритмы теоретической деятельности[9]. Такой подход представляется нам не совсем оправданным. Безусловно, содержание дескриптивных терминов[10] и символов логистических систем (в том случае, если эти системы используются)[11] может пониматься как алгоритм, задающий определенные теоретические преобразования. Однако понятие алгоритма как точного предписания о выполнении некоторой системы операций может иметь здесь смысл лишь постольку, поскольку содержание знаков языка рассматривается как предмет, обладающий объективностью характеристик, т. е. как реифицированное этими знаками содержание. Поэтому операциональная функция знаков языка науки не имеет, по нашему мнению, самостоятельного значения, а является производной от реификационной функции.

Очевидно, аналогично можно рассматривать и процессы вывода следствий из аксиом в теории какого-либо уровня общности или интерпретации абстрактных объектов в некоторой предметной области (исключение абстракций), поскольку так же, как и процедуры обобщения, эти процессы обусловлены опосредованным характером отношения уровней теоретического знания к их объектам. Различия здесь обусловлены лишь типом логических операций, т. е. тем, какие фрагменты логических схем используются в том или ином случае. Столь же очевидной представляется ограниченность в возможностях реализации процедур введения абстракций,

---

[8] *Е. К. Войшвилло.* Понятие, стр. 20.

[9] См., напр.: *А. М. Коршунов, В. В. Мантатов.* Теория отражения и эвристическая роль знаков. М., 1974, стр. 144—150.

[10] См.: *М. В. Попович.* О конструктивном подходе к анализу языка науки.— В кн.: Логика и методология науки. М., 1967, стр. 156.

[11] См.: *С. Б. Крымский.* Научное знание и принципы его трансформации. Киев, 1974, стр. 155.

их исключения и логических выводов внутри теорий какого-либо уровня общности в системах естественного языка, не преобразованных в соответствии с потребностями научного познания.

Знаки языка науки выполняют также и функцию **средств обоснования научного знания.** Это связано с тем, что основанием обоснования научного знания является также знание и, следовательно, процедуры обоснования необходимо опосредуются знаками языка.

Вместе с тем выделение функции знаков языка науки как средства обоснования научного знания в качестве специфической в ряду других функций обусловлено специфичностью самой процедуры обоснования. Иногда эта процедура трактуется как универсальная в сфере науки, т. е. в нее включают и операции, формирующие знание, и операции, устанавливающие соответствие полученного знания действительности [12]. Однако, по нашему мнению, данный подход не учитывает того, что отнюдь не все процессы получения знания могут считаться даже частичным его обоснованием. Действительно, в процессах получения нового знания большую роль играет интуиция. Более того, можно сказать, что некоторые единицы знания получаются чисто интуитивно, без сознательного применения каких-либо логических схем. Вместе с тем интуитивно полученное знание еще не является обоснованным; его обоснование будет состоять в дискурсивной реконструкции того интуитивного процесса, в результате которого данное знание было получено. Но даже при преобладании дискурсивного в процедурах получения знаний утверждать тождество обоснования знания и его получения не представляется возможным. Ведь в данном случае встает задача установления соответствия между самим этим дискурсивным процессом и правилами логики, которая требует осуществления языковых операций (т. е. операций, реализующих процедуру логического доказательства) [13].

Исходя из этих соображений, мы будем понимать под обоснованием установление соответствия между знанием и его объектом. При этом обоснование выступает в двух формах: 1) обоснование соответствия знания объекту путем установления соответствия процессов получения знания и его структуры правилам и законам логики; 2) обоснование соответствия знания объекту путем установления соответствия знания данным наблюдения или эксперимента.

---

[12] См.: *Е. П. Никитин.* Формирование теоретического мира.— В кн.: *Б. С. Грязнов* и др. Теория и ее объект. М., 1973, стр. 78—134.

[13] Сказанное не значит, что мы противопоставляем процедуры получения знания и его обоснования. Данные процедуры, наряду с различием, обладают и существенным тождеством. На это указывает совпадение выведения и доказательства знаний в аксиоматических системах (См.: *А. Тарский.* Истина и доказательство.— «Вопросы философии», 1972, № 8). Об этом же говорит роль логистической системы как «блуждающей» формы (См.: *С. Б. Крымский.* Научное знание и принципы его трансформации, гл. 4—5).

Отсюда обоснование научного знания является либо сопоставлением единиц языка теории с единицами языка наблюдения или эксперимента (через эмпирическую интерпретацию), осуществляемое посредством таких знаковых процедур, как перевод языка теории в язык наблюдения, либо сопоставлением единиц языка, выражающих знание и мыслительные операции, в результате которых оно получилось, с некоторыми логистическими системами (семантическая интерпретация последних).

При рассмотрении функции знаков языка науки как средства обоснования знания особенно отчетливо обнаружилась такая черта этого языка, как детерминированность его организации и функционирования логико-математическими структурами. Она, на наш взгляд, является наиболее существенной его характеристикой. Поэтому системы формализованных языков логики и математики можно рассматривать как обобщенные модели языков науки[14].

Специфика логико-математической символизации вытекает из особенностей логического и математического знания. Математика и логика занимают особое место в системе наук. Так, в отличие от таких конкретных наук, как физика, биология, химия, социология и др., которые изучают вполне определенные фрагменты действительности, в абстрактных структурах математики и логики представлены общие отношения, отвлеченные от целого ряда областей действительности. Однако на достаточно высоком этапе развития конкретные науки поднимаются до необходимости рассмотрения предметов своих исследований на уровне обобщений логики и математики, содержательное функционирование конкретнонаучных знаний замещается логико-математическим, которое приобретает статус **общенаучного способа бытия и развития знаний**, т. е. выступают в качестве его формы. Поэтому логику и математику называют всеобщими языками науки.

Схематично соотношение названных языков можно представить таким образом:

Стрелки 1, 2, 3 показывают генетические и актуальные связи между этими языками.

Естественные языки являются исторически первыми знаковыми системами, базовыми и основными. С возникновением наук и их дифференциацией появляется специфически научная символика,

[14] См.: *В. Ш. Рубашкин.* Математическая логика и язык науки.— «Вопросы философии», 1973, № 1.

использующая и опирающаяся на естественный язык, но не сводимая к нему. Стрелка 1 указывает на эту связь, она может быть продлена до языков логики и математики, ибо последние относятся к разряду научных. Логико-математическая символика также возникает на базе естественного языка (это показано стрелкой 3). Наличие стрелки 2 означает, что с проникновением логико-математических методов в конкретные науки развитие логики и математики, а значит и символики ее, стало в большой степени определяться конкретнонаучным знанием и языками этих наук. Отрезки А и В указывают на моменты самостоятельного развития логико-математической и конкретнонаучной символики, на базе собственного опыта построения; это и объясняет несводимость трех уровней языков друг к другу. Связи 1, 2, 3 должны быть рассмотрены и в обратном направлении. В ряде конкретных наук, например в лингвистике, естественные языки становятся специальным предметом рассмотрения. При разработке логико-математических языков, начиная со времен Аристотеля и кончая формальными системами натурального (=естественного) вывода, постоянно обращаются к изучению естественных языков.

Языки логики и математики выполняют роль своеобразной надстройки в знаковых системах познавательной деятельности, являются вторичными по отношению как к естественным, так и к конкретнонаучным языкам в генетическом и актуальном планах.

На протяжении всех этапов развития языки логики и математики обладают единством и общностью, выделяющими их из остальных знаковых систем. В самой тривиальной математической или логической теории, повсеместно использующей обычный язык, сутью или ядром являются математические и логические объекты, в которых выражен факт безразличия к конкретной природе изучаемых объектов, а внимание концентрируется на связях и отношениях между абстрактными объектами.

В любой математической и логической теории условно можно выделить два типа символов — логико-математические «переменные», вбирающие в себя объекты самой различной природы, и «постоянные», в которых выражаются логические и математические действия над переменными. Математика и логика — единственные науки, которые оперируют переменными в собственном смысле слова. В математике этот этап начинается с развития алгебры, в логике — с момента зарождения математической логики, где вводится понятие пропозициональной функции.

Широкое применение в конкретных науках именно в качестве средств математической и логической формализации приобретают **формализованные языки** логики и математики. Они наиболее развиты в символическом плане, и раскрытие их специфики является ключом к постижению особенностей языков математики и логики в целом.

Существенной особенностью знаков формализованных языков является то, что при их функционировании они отделены от зна-

чений (в традиционном понимании), именно этим объясняется возможность отвлечения от конкретнонаучного содержания в процессе формализации. Еще Г. Фреге отмечал экстенсиональный (объемный) характер формализованных языков, поскольку к каждому данному значению истинности относится множество предложений о самых различных областях действительности [15]. Если знаки повседневного и конкретнонаучного языков соединены со значениями, непосредственно связаны с идеальными гносеологическими образами, то все значение и смысл логико-математических символов — в их внешней данности, в том месте, которое они занимают в знаковой системе; они связаны с так называемым «символическим мышлением». Знаки формализованных языков называют «жесткими», конструктивными материальными объектами, «воспринимаемыми предметами», однозначными знаками и даже «бессмысленными строчками букв» для того, чтобы подчеркнуть отсутствие всякого скрытого идеального плана за ними, возможность оперировать ими только на основе их внешнего тождества и различия. Манипуляции с такими знаками могут проделывать и автоматы, отсюда и связь формализованных языков с кибернетизацией и автоматизацией. Отделенность от значений не позволяет назвать языки логики и математики языками в собственном смысле слова. Они завершаются, «достраиваются» до языков при их конкретизации и интерпретации.

Существенной характеристикой знаков логики и математики является строгая однозначность, четкость в отличие от гибкости конкретнонаучных языков и многозначности естественного языка. Так, Карни насчитывает 8 оттенков употреблений естественного языка, соответствующих значению одной логической связки — конъюнкции [16]. В силу своей строгой однозначности формализованные языки выступают **средством экспликации естественных и конкретнонаучных языков.**

Что касается связей и отношений знаков, т. е. структурных особенностей языков логики и математики, то надо отметить значительные отличия в правилах образования и преобразования формализованных логико-математических языков и структурах знаковых систем конкретных наук и повседневных языков.

Правила образования и преобразования в формальных системах жестко определены, однозначно и четко сформулированы, более того, они должны носить конструктивный характер, что позволяет чисто внешним механическим способом получать все допустимые следствия [17].

Любой естественный язык включает множество грамматических правил, и вряд ли возможно представить их все явным образом. В конкретных науках правила перехода от одних фрагментов

[15] См.: *Б. В. Бирюков.* Взгляды Г. Фреге на философские проблемы логики, математики и семантики. Автореф. канд. дисс. М., 1961, стр. 11.

[16] *G. D. Carny.* Introduction to symbolic Logic. N. I., 1970.

[17] См.: *С. К. Клини.* Математическая логика. М., 1973, стр. 270.

теорий к другим, операции над содержательными объектами зачастую остаются неявными, интуитивно осознаваемыми. Логико-математический анализ выявляет и уточняет структуры содержательных теорий.

Особенности знаковых структур логики и математики обусловлены знаками их языков. В свою очередь знаки зависят от правил, по которым функционируют эти языки, т. е. от структуры системы. Налицо взаимосвязь и взаимовлияние знаков и отношений между ними. Неоправданы поэтому стремления противопоставить знаки и знаковые структуры в системах логики и математики, свести специфику формализованных языков только к системе операций над знаками, что характерно для структурализма.

Соотношения естественных, формализованных и конкретнонаучных языков характеризуются не только различиями, но также единством и взаимосвязью. Формализованные языки создаются как средства анализа естественных и конкретнонаучных языков. Поэтому символизация как первая ступень процесса формализации (перевод на языки логики и математики) с необходимостью дополняется содержательной интерпретацией, перенесением полученной информации на исследуемые содержательные конкретнонаучные и естественные языки. Предпосылки символики логики и математики заложены в такой особенности знаков естественных языков, как отсутствие жесткой связи со значениями.

Логические и математические языки — лишь абстракции естественных языков. Формализуемая информация до ее перевода на символы языков логики и математики должна быть понята и уяснена на естественном языке, а каждый акт символизации должен сопоставляться с содержательным ходом мыслей, чтобы избежать потери информации. Анализ построенных формальных систем в метатеориях также ведется на содержательном языке.

Рассмотренные моменты тождества и различия естественных, конкретнонаучных и формализованных языков не позволяют однозначно, вне определенного отношения, решить, какой из этих языков обладает бóльшим преимуществом. Каждый из них выполняет свои специфические познавательные функции.

Формализованные языки — это не просто специфический путь объективации знания, хотя именно на этом пути мы достигаем и сокращения, и удобства, и экономности изложения. Логическая и математическая символика не только закрепляет мысли и способствует их уяснению, но также ведет и к открытию новых знаний. Как отмечает Н. Мулуд[18], именно логико-математические языки раскрыли познавательную ценность языкового символизма как одной из сторон активного мышления.

---

[18] *Н. Мулуд.* Современный структурализм, гл. 3. М., 1973.

П. П. ЧУПИН

О ВЗАИМОСВЯЗИ ИНТУИТИВНОГО И ДИСКУРСИВНОГО ЗНАНИЯ

Познание — это сложный, диалектически противоречивый процесс. Анализ показывает, что адекватно охарактеризовать данный процесс, однозначно описать его посредством одних только форм логического (в смысле дискурсивного, формальнологического) познания невозможно, так как в весьма существенных своих моментах он не поддается алгоритмизации. Значительное место в актах познания принадлежит интуиции, являющейся относительной противоположностью дискурсивного, содержащей в себе широкие эвристические возможности. Поэтому проблема соотношения дискурсивного и интуитивного в творческой познавательной деятельности, поставленная со всей остротой ходом современного научно-технического прогресса, составляет одну из важнейших задач методологии и теории познания диалектического материализма. Решение ее имеет огромное значение в плане обоснования единства знания, выявления общих закономерностей и путей в его движении к объективной истине.

Рассмотрим прежде те черты, которые дают возможность произвести сравнительную характеристику каждого из этих видов знания.

Как отмечают многие авторы, наличие интуитивного момента в знании может быть зафиксировано по совокупности его специфических проявлений, признаков, к которым обычно относят 1) его непосредственный характер, 2) неосознанность (или неполную осознанность) процесса формирования нового знания; 3) внезапный, неожиданный, непроизвольный характер его прорыва в сферу сознания, 4) невозможность получения подобного знания чисто логическим, дедуктивным путем [1]. Соответственно, дискурсивное

[1] См., напр: *И. К. Родионова.* О характерных чертах интуиции как момента познания.— «Вестн. Моск. ун-та. Сер. Философия», 1966, № 3; Современные проблемы теории познания диалектического материализма, т. 2, гл. 8. М., 1970; *П. П. Чупин, А. К. Кудрин.* О соотношении дискурсивного и интуитивного в познании.— В сб.: Ленинская теория отражения и проблемы психологии, вып. 2. Свердловск, 1973; *Г. М. Назлоян.* О проблеме интуиции и некоторых ее кибер-

знание по всем перечисленным пунктам характеризуется противоположными признаками. Рассмотрим это подробнее.

Интуитивное знание является **непосредственным**. Этим признаком подчеркивается то обстоятельство, что новое знание, полученное путем интуиции, не является выводным, дискурсивным. В этом смысле различие между дискурсивным и интуитивным, как видно, усматривается в способе получения знания [2]. Дискурсивное знание есть знание опосредованное, и в качестве такового оно возможно и актуально, поскольку даны предпосылки, составляющие его исходный пункт. Напротив, интуитивное знание, будучи непосредственным, не требует таких предпосылок, и само являясь предпосылкой для другого, позволяет избежать бесконечного логического регресса чистой дискурсии. Но этим дело не исчерпывается. Анализ дискурсивного процесса, взятого в его целостном виде, позволяет заключить, что непосредственное составляет не только исходный пункт, но и как бы «теневую» сторону всего этого процесса.

Поскольку непосредственное и опосредованное выступают как моменты единого познавательного процесса, различие между этими двумя типами или формами знания имеет весьма условный характер. Оно более или менее четко может быть прослежено в отдельных конкретных познавательных актах и практически нивелируется, как только мы переходим к рассмотрению процесса познания в его историческом развитии, ибо то, что в одном случае или отношении выступает непосредственным, в другом — проявляет себя как опосредованное, и наоборот. Диалектика непосредственного и опосредованного в знаниях неразрывно связана с диалектикой внешнего и внутреннего опыта человека. На это обстоятельство, как известно, указывал Ф. Энгельс в «Диалектике природы», подчеркивая громадное значение в развитии познания так называемой «накопленной наследственности» [3].

Характеризуя интуитивное (речь идет прежде всего о так называемой «интеллектуальной интуиции») как вид непосредственного знания, нельзя не учитывать специфику его непосредственности, она иного рода, чем непосредственность ощущений. Интуитивное знание — непосредственно, но непосредственно не вообще, не абсолютно, а лишь в том узком смысле, что возникает в голове человека не в результате логического вывода. В более же широком смысле оно оказывается опосредованным, ибо не может появиться на пустом месте, а возникает на основе уже имеющейся информации, полученной в результате деятельности органов чувств и разума. Но имея в качестве познавательных посредников ощущения, определенную систему знаний, опыт, интуитивное, тем не ме-

---

нетических аспектах.— В сб.: Методологические вопросы биокибернетики. М., 1974.

[2] См.: *В. Ф. Асмус.* Проблема интуиции в философии и математике. М., 1965, стр. 3—5.

[3] См.: *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 20, стр. 581—582.

нее, не сводится к ним однозначно[4], оно является продуктом творческого воображения — своеобразным сплавом непосредственного и опосредованного.

Несводимость интуитивного к формам логического и чувственного познания порождала представления о его обособленности и мистической природе. Эта тенденция в истолковании интуиции наиболее полное выражение получила в философии интуитивизма (А. Бергсон, Б. Кроче, Н. Лосский и др.). Коренным недостатком этой и близких к ней концепций интуиции (З. Фрейд) является то, что, с одной стороны, они стремятся представить интуицию как феномен исключительно биологический (по А. Бергсону, интуиция — не более, чем высокоразвитая форма инстинкта), а с другой — абсолютно отгородить ее от других форм познавательного процесса.

В действительности: 1) природа интуиции не биологическая, а социальная (нейродинамические механизмы мозга, выступая материальной основой интуитивного процесса, сами по себе не раскрывают специфики его гносеологического содержания); 2) интуиция не отгорожена от других форм познавательного процесса и рационально может быть понята только как один из моментов его закономерного развития; 3) усматривать специфику интуиции в ее абсолютной непосредственности неверно; 4) неверно также трактовать специфику интуиции как выражение некоторого «эпистемологического чуда», природа которого никогда не может быть рационально понята, или чистой случайности, приводящей к поразительным результатам[5]. Последнее обстоятельство заставляет обратиться к рассмотрению таких черт интуитивного знания, как **неосознанный** характер процесса его формирования и **непроизвольность, неожиданность** выхода его результата в сферу сознания.

Данные самонаблюдения при всей трудности их объективной проверки не оставляют сомнения в том, что творческий процесс, осуществляемый индивидом, по крайней мере, частично совершается вне прямого контроля сознания. Является ли это обстоятельство необходимым для любого творческого акта или его следует констатировать как факт, хотя и не спорадический,— вопрос, до сих пор остающийся открытым. Попытки форсировать его решение на основе той ограниченной информации, которой уже располагает наука, не представляются достаточно демонстративными. Тем не менее можно, по-видимому, констатировать, что моменты и условия, относящиеся к объективной характеристике проблемной ситуации, всегда более многообразны и многообъемлющи, чем то содержание, которое вследствие избирательного действия сознания находится в центре внимания личности, осознающей эту ситуацию.

---

[4] См.: Современные проблемы теории познания диалектического материализма, т. 2. М., 1970, стр. 318—319.

[5] См.: *Е. Вигнер.* Этюды о симметрии. М., 1971, стр. 182—197; *Н. Бурбаки.* Очерки по истории математики. М., 1963, стр. 257—259.

Решая ту или иную задачу, индивид испытывает различные программы деятельности. При этом он далеко не всегда может дать себе ясный отчет в том, почему в комплексе известных обстоятельств одни он считает относящимися к делу, другие — нет. Выбор большей частью определяется алгоритмом прошлой деятельности. И это понятно. Решение задачи есть результат определенного способа деятельности, а как действовать в конкретных обстоятельствах при отсутствии универсального алгоритма — прежде всего подсказывает именно уже имеющийся опыт. В том случае, когда действие в соответствии с выработанной программой приводит к достижению желаемой цели, процесс осуществляется человеком под контролем сознания и все этапы его при необходимости могут быть полностью реконструированы. Но бывает и так, что ни одна из испытываемых программ не дает того результата, который нужен исследователю. С этого момента начинается этап неалгоритмизированной деятельности по отысканию новой руководящей идеи. И хотя такая идея не возникает как прямой результат преднамеренного напряжения мысли и усилия воли, все же без этого она вообще бы не могла возникнуть. Поэтому при рассмотрении интуитивного процесса мы можем констатировать, что одной из важнейших закономерностей его осуществления является преднамеренная активизация мысли и волевое усилие, которые в конечном счете могут привести к положительному результату, хотя процесс формирования этого результата, предполагающий существование более или менее длительного «инкубационного» периода, оказывается в значительной степени скрытым от личности творца.

Тот факт, что интуитивный процесс оказывается неосознанным, а его прорыв в сферу сознания в виде готового результата — «неожиданным», не содержит в себе ничего мистического. Непреднамеренный характер интуитивного знания, внезапность его возникновения вовсе не говорит о том, что оно никак и ничем не подготовлено. Бессознательная интуитивная работа мысли лишь тогда может привести к результату, именуемому феноменом озарения, «когда, с одной стороны, ей предшествует, а с другой — следует за ней период сознательной работы. Никогда эти внезапные внушения... не возникают без предшествующих произвольных усилий, казавшихся совершенно бесплодными. По-видимому, при этих усилиях ничего хорошего не достигнешь и даже кажется, что стоишь на совершенно ложном пути. Однако эти усилия не так бесплодны, как это думается; они пускают в ход бессознательную машину; без них она осталась бы без движения и ничего не могла бы произвести»[6].

Поэтому **внезапность** как черта интуитивного знания, характеризующая его с точки зрения быстрого осознания результата при неосознанности (или неполной осознанности) процесса его, является таковой лишь в том узком плане, который вытекает из дискур-

[6] См.: *А. Пуанкаре.* Математическое творчество. Юрьев, 1909, стр. 16.

сивного анализа творческой деятельности. В более же широком плане эта «внезапность» имеет свои предпосылки, которые, хотя и неоднозначно, обусловливают ее, определяя содержание и общее направление научного поиска.

Логично предположить в связи с этим, что творческий процесс, имеющий в качестве исходного пункта осознание проблемной ситуации (разумеется, степень этого осознания в конкретных актах творчества или на различных его этапах может быть далеко не одинаковой) и выдвижение на этой основе конкретной цели-программы, направленной на ее разрешение, как бы раздваивается далее, осуществляя переработку актуальной информации не только сознательно (в форме логических доказательств), но и в форме бессознательного, интуитивного процесса. И так продолжается до тех пор, пока под влиянием обстоятельств и факторов, еще не изученных полностью, но каким-то образом оптимизирующих творческий поиск, последний вновь достигает сферы сознания, но уже в виде готового результата.

То обстоятельство, что как исходный пункт, так и результат интуитивного процесса выступают в осознанной форме, используется некоторыми авторами в качестве основания для безусловного включения самой интуиции в структуру сознательного. Но этот аргумент не подтверждает тезис: те, кто указывает на неосознанность как на один из признаков интуиции, имеют в виду именно процесс, а не его начало или результат. Осознанность же исходного пункта и ее конечного результата никто, естественно, не ставит под сомнение.

Некоторые авторы видят в интуиции главный или даже единственный субъективный фактор, ведущий к важнейшим открытиям и изобретениям. Именно с интуицией связывают создание и утверждение принципиально новых возможностей в деятельности по осуществлению общественно значимых целей, постановку новых проблем и выдвижение новых путей и способов их решения. В этом смысле интуицию часто противопоставляют логическому мышлению, указывая на ограниченность эвристических возможностей последнего. «Посредством логики доказывают, посредством интуиции изобретают»,— подчеркивал А. Пуанкаре[7]. Интуиция — главный инструмент научного открытия, утверждал Луи де Бройль[8]. В этом же духе о значении интуиции в научном творчестве неоднократно высказывался А. Эйнштейн. «Открытие,— писал он,— не является делом логического мышления, даже если конечный продукт связан с логической формой»[9]; оно, по мнению ученого, является делом интуиции, представляющей в этом смысле подлинную ценность[10].

---

[7] *H. Poincaré.* Science et methode. Paris, 1916, p. 137.
[8] *Луи де Бройль.* По тропам науки. М., 1961, стр. 94.
[9] *А. Эйнштейн.* Собр. научн. трудов, т. 4. М., 1967, стр. 351.
[10] *А. Эйнштейн.* Физика и реальность. М., 1965, стр. 9, 10, 337.

Все эти утверждения, большей частью основанные на данных самонаблюдения, можно объяснить, но с ними трудно согласиться. Несомненно, что прорыв в сферу сознания результата интуитивного процесса является наиболее ярко запечатлевающимся моментом творчества, но весь творческий акт к этому не сводится. Как уже отмечалось, интуитивная догадка, могущая положить начало развитию, например, принципиально новой теории, сама объективно может быть понята только как результат огромных усилий человеческой мысли, а значит и логики ума, над разрешением возникшей проблемы. Уже одно это обстоятельство не дает оснований для столь резкого противопоставления интуиции логике, как творческого начала нетворческому. Открывают и изобретают не только посредством интуиции, но и логики также — это, во-первых.

Во-вторых, абсолютное противопоставление интуиции логике в указанном аспекте недопустимо потому, что при таком подходе совершенно не принимается во внимание существенное **различие в уровнях логического.** Интуитивное объективно противостоит тому уровню логического, который обычно связывают с дискурсивным, формальнологическим, выводным знанием. Но существует и другой уровень логического, который является объектом изучения диалектической логики.

Компетенцию диалектической логики, как известно, составляет учение о противоречиях в развитии познания, о его скачках и перерывах постепенности. Поэтому законы диалектической логики, а в данном аспекте — это и наиболее общие законы теории отражения, оказывают и не могут не оказывать своего регулятивного влияния на весь ход интуитивного процесса. В этом смысле становится понятным также, что всякая попытка вывести интуицию из сферы логического неизбежно выводит ее и из подчинения законам теории отражения. Разумеется, такой подход отнюдь не проясняет, а мистифицирует процесс творчества.

В-третьих, подобно другим формам знания, феномен интуиции, ее место и роль в познавательном процессе не могут быть поняты вне ее связи с практикой. И тот факт, что интуиция как момент или сторона этого процесса определяется в конечном счете именно практикой, материальной деятельностью человека, позволяет рассматривать интуицию в качестве существенного звена в закономерном движении человеческого познания к объективной истине.

Вопрос о соотношении интуиции и логики приобрел особую остроту в связи с проблемой моделирования мыслительной деятельности. Происходящий на наших глазах процесс все большего втягивания различного рода технических устройств в интеллектуальную деятельность человека требует научного осмысления разделения функций между естественными органами и этими устройствами [11]. Определенные результаты, достигнутые в этом смысле в

---

[11] См.: *И. С. Ладенко.* Интеллектуальные системы и логика. Новосибирск, 1973, стр. 156.

отношении дискурсивных функций мышления, пока еще весьма скромны, чтобы можно было говорить о моделировании целостного процесса мышления, включая и те творческие акты, осуществление которых существенно зависит от его неалгоритмизируемой интуитивной деятельности.

Известные в настоящее время подходы к моделированию интуиции или даже творческого процесса в целом идут в разном направлении. Одни авторы усматривают возможность решения этой проблемы путем формализации диалектической логики [12], другие видят реальную перспективу в использовании аппарата неклассической, прежде всего, многозначной логики [13], третьи определенную надежду связывают с дальнейшими успехами эвристического программирования [14]. Сейчас еще преждевременно было бы давать окончательную оценку каждому из этих подходов. Но то, что сделано, пока еще слишком далеко от того, что можно было бы назвать действительным воспроизведением творческого акта. «Механизм» переработки информации в творческом процессе пока еще не выяснен, но из этого не следует, что он непознаваем [15].

Дискурсивный и интуитивный моменты в мышлении представляют собой единство противоположностей. Выступая сторонами диалектического противоречия в развитии познавательной деятельности, они и взаимно дополняют друг друга. Дискурсивное обеспечивает доказательность нашего мышления. Интуитивное формирует то чувство уверенности, которое в условиях сложной ситуации позволяет принять решение и подчинить ему волю, мобилизовать все интеллектуальные способности на его осуществление. В этом смысле можно сказать, что без развитого чувства интуиции никакое знание не становится убеждением, а следовательно, и эффективным мотивом для действия.

---

[12] См.: *А. Н. Кочергин.* Моделирование мышления. М., 1969.
[13] См.: *Д. И. Дубровский.* Психические явления и мозг. М., 1971.
[14] См.: Вычислительные машины и мышление. М., 1967.
[15] См.: Методологические вопросы биокибернетики. М., 1974, стр. 174.

И. С. НАРСКИЙ

К ВОПРОСУ О ЛОГИКЕ ПЕРЕХОДА ОТ СТАРОГО ЗНАНИЯ К НОВОМУ

(На некоторых фактах истории философии)

В ходе анализа различных аспектов трансформации научного знания сложилось различение логики исследования и логики открытия и вместе с тем был поставлен вопрос об их соотношении. Здесь, естественно, будут освещены только некоторые, по мнению автора, наиболее узловые моменты, бросающие свет на принципы решения вопроса. Под «логикой исследования» будем понимать совокупность приемов описания и экспликации имеющегося знания и раскрытия его имплицитного содержания, а под «логикой открытий» — приемы получения качественно нового знания. Эти определения не совсем полные и корректные, но для рамок данного рассуждения достаточны.

Проблема соотношения логики исследования и логики открытия возникла в новое время первоначально как проблема построения логики исследования и открытия вместе в противоположность логике вербалистических и бесплодных трансформаций прежнего материала знания, притом материала, в познавательном отношении крайне сомнительного. Поиски «нового органона» противостояли схоластической методологии именно в этом смысле.

В процессе критики схоластики у Бэкона и Декарта возникла гипертрофия недостатков гносеологической функции формальной логики и забвение того, что сама формальнологическая дедукция обладает эвристическим параметром. Так, Декарт фактически признавал наличие эвристического момента в формальнологической дедукции, но усматривал его именно там, где включал в эту дедукцию недедуктивные звенья lumen naturale. Впрочем, уже в XVII в. становление метода исследования и открытия привело к включению в него ряда формальнологических приемов, что видно и по элиминирующей индукции Бэкона, и по правилам метода Декарта и т. д.

Взаимопротивопоставление «новой» и старой логики вскоре приняло вид отчасти взаимопротивопоставления индукции и дедукции, а отчасти — несиллогистической дедукции отношений и дедук-

ции силлогистической. «Конкуренция» между индукцией и дедукцией преломилась через антитезы анализа и синтеза, иногда совпадая с ними по существу, а иногда — лишь субъективно, в мнении данного философа. К тому же добавочное осложнение было внесено тем, что значения терминов «анализ» и «синтез» исторически изменялись и у Галилея, Декарта и Гоббса не совпадали.

Классическая для XVII в. антитеза эмпиризма и рационализма почти с самого начала не совпала с разделением на сторонников и противников нового, творческого метода, который не приобрел отчетливо однозначного вида и выступал иногда в противоположных вариантах.

Большой интерес в связи с этим представляет метод Т. Гоббса, который предпринял оригинальную попытку установления единства между анализом и синтезом, и таковая частично удалась.

Эта попытка была основана на введении начал семиотики в теорию познания. Созданная Гоббсом типология знаков, в которой он выделял «сигналы», «метки», «естественные собственно знаки», «произвольные собственно знаки», «знаки в роли меток» и «знаки знаков», подводила к выводу, что аксиоматические построения и вообще дедукция могут быть связаны с индуктивными обобщениями в единое целое, образуя целостную ткань научной теории.

У Лейбница логика исследования и логика открытия совпадают на основе тезиса о том, что потенциально новое коренится в недрах актуально старого согласно «harmonia praestabilitata». Формальнологическая дедукция в принципе приобретает у Лейбница роль способа открытия нового через исследование потенций старого. Формальнологические законы тождества, противоречия и исключенного третьего, объединенные Лейбницем в один закон, а также закон достаточного основания получили у него значение принципов метода. Между принципами метода Лейбница вскрываются диалектические соотношения, предвосхищающие упорядоченные пары категорий Гегеля (это видно, например, при сопоставлении соответственно принципа всеобщих различий и принципа identitatis indiscernibilium, а также принципов монадической дискретности и непрерывности, принципа полноты и так называемого mini-max-принципа)[1]. В итоге обнаруживается, что методология Лейбница представляет собой пример счастливого органического соединения на поприще исследования и открытия (может быть, впервые после диалогов «Софист» и «Парменид» Платона!) диалектики и формальной логики. Это было важным приобретением на пути сближения исследования и открытия и «снятия» мнимой противоположности между ними.

В своих замыслах «всеобщего исчисления» Лейбниц стремился к синтезу аналитического исследования и открытия. По нашему мнению, у него намечалась так называемая «диалектическая дедукция», в ряде отношений более плодотворная, чем у Фихте и

[1] См.: *И. С. Нарский.* Лейбниц. М., 1972, стр. 36—93.

Гегеля. Возникновение в ходе исследования формальнологического противоречия делается у Лейбница творческим стимулом к его преодолению через использование формальнологических средств и диалектический **«синтез»** (в его гегелевском понимании) оказывается разрешением проблемы, которая была указанным противоречием задана. Мы имеем в виду, что формальнологическое и диалектическое противоречия отличаются друг от друга своими **последствиями**: только второе из них в принципе разрешается через переход к качественно новым состояниям знания, но сам этот переход невозможен без устранения имевшегося перед нами формальнологического противоречия. Интерпретация «диалектического синтеза» как перехода к новому состоянию знания **любым**, но **правомерным** способом оказывается для нашей темы существенно важной.

Хотя в принципе Гегель, как и Лейбниц, считал, что новое телеологически заложено в старом, однако, в конкретных вопросах науки он не стремился отыскать новое знание, а лишь желал объяснить, упорядочить и философски интерпретировать знание, уже известное до этого. Это видно, например, из сравнения хода мыслей Лейбница, который привел к открытию дифференциального и интегрального исчислений, и рассуждений Гегеля по поводу сущности дифференциала как «неопределенного нечто»[2] Гегель подменил «открытие» «интерпретацией», но тем самым невольно **противопоставил** исследование открытию.

Кроме того, у Гегеля возникли различные трактовки отношения формальной логики к диалектике, что внесло путаницу в сам факт указанного противопоставления. Эти трактовки появились как следствие многозначности у Гегеля его формул «диалектика **снимает** (hebt auf) формальную логику и ее закон непротиворечия», «диалектическое противоречие **снимает** формальнологическое противоречие» и как следствие происшедшего у него **столкновения** двух различных пониманий «рассудочного» момента,— то как метафизического содержания так называемых первого и второго отношений мысли к объективности, то как первой ступени «третьего» отношения, т. е. как ступени самого диалектического метода. Тем самым у Гегеля было сильно поколеблено верное понимание этого отношения как единства. Иногда он правильно указывал, что в основу научного метода познания должен быть положен «рассудочный разум или разумный рассудок»[3], а иногда ошибочно отождествлял ситуацию противоречия с искомой ситуацией его же разрешения, а диалектический синтез — с формальнологической конъюнкцией его сторон, в которой до этого в «заостренном» виде была зафиксирована ситуация познавательного противоречия. Эти два отождествления разрушают возможность построения действительной логики открытий.

---

[2] См.: *Гегель.* Соч., т. 5. М., 1937, стр. 288.
[3] *Там же,* стр. 4.

Подлинное соотношение между логикой исследования и логикой открытий было гораздо более искажено спустя столетие неопозитивизмом: в «Логике исследования» (1934) К. Поппера проблема открытий была принесена в жертву проблеме непротиворечивого описания с целью предсказания аналогичных ощущений субъекта в аналогичных ситуациях. Методологической основой этой «жертвы» были **три**, соответственно, **отождествления**: истинности и проверяемости, существования и данности сознанию, истинности и допустимости в данном языке, что вытекало из определенных интерпретаций парадокса несуществования Б. Рассела и условия материальной адекватности семантической дефиниции истины в классическом ее исследовании у А. Тарского.

В «Капитале» К. Маркса впервые в истории мысли получила выражение диалектико-материалистическая дедукция, которая отличается наиболее эффективным использованием в ее рамках (на всем протяжении рационального познания) формальнологических приемов, а также единством эмпирического, моделирующего и абстрактно-дедуктивного элементов научного мышления на пути так называемого восхождения от абстрактного к теоретически конкретному. Маркс расчленил это восхождение на предшествующую и основную ветви, из которых первая есть движение от объективно-конкретного к «диалектическим клеточкам» исследующего восхождения. Кроме того, он включил в общий ход основного восхождения периодические «спуски» на уровень эмпирических фактов, питающий следующую фазу восходящего движения,— все это вело в тенденции к снятию резкой противоположности между логикой исследования и логикой открытия. При этом обнаруживается, что «логика» как термин совпадает здесь в конечном счете с «методологией», а так называемая логика науки выступает как приложение общей диалектико-материалистической методологии к родственным друг другу группам специальных частных наук, как приложение, в котором используются средства формальнологических исчислений именно как средства.

Так возникает методологическая **иерархия**: диалектическая логика, т. е. общая диалектико-материалистическая методология ⟶ ⟶ логика науки ⟶ формальная логика. Категории логики науки и диалектической логики могут при этом соотноситься, видимо, **тремя основными способами**: а) первые развиваются, превращаясь затем во вторые; б) первые выявляют свои диалектические параметры, оставаясь в области логики науки; в) на линии связей первых со вторыми складываются новые категории (например, «диспозиционность» как стык возможности, вероятности и необходимости). Главными категориями всеобщей методологии, или диалектической логики, по нашему мнению, являются: а) диалектическая дедукция и входящие в нее как звенья, б) антиномия-проблема, в) диалектический анализ, т. е. раскрытие ведущего противоречия в объекте, г) диалектический синтез, т. е. выяснение конкретного способа и результата разрешения этого противоречия. Под

антиномией-проблемой мы имеем в виду один из видов категории «диалектическое противоречие» в гносеологическом ее действии и способ использования формальнологических противоречий в интересах познания. Будучи по своей структуре конъюнкцией предложения и его же отрицания (в классическом двузначном исчислении высказываний), антиномия-проблема не обладает, однако, строго определенной логической значимостью, и она не «истинна». Если же ее все-таки характеризовать как **«относительно** истинную», то оказывается, что степень относительности в разных случаях широко варьируется в районе нуля, никогда, впрочем, с нулем не совпадая. Более существенно то, что антиномия-проблема есть форма выражения проблемной ситуации, подлежащей познавательному разрешению, в особенности тогда, когда в качестве атомарных предложений, входящих в состав записи антиномии-проблемы, выступают основные утверждения научных теорий, уже в настоящем их виде поддающихся формализации. Знаменитые семантические антиномии — только подкласс антиномий-проблем.

Гносеологическое своеобразие антиномий-проблем — в их «промежуточном» между диалектическими и формальнологическими противоречиями положении, причем те и другие смыкаются воедино, поскольку диалектические противоречия приобретают в антиномиях-проблемах вид противоречий формальнологических и решение проблем разрешает первые и преодолевает вторые противоречия (так реализуется догадка Гегеля о «заострении» противоречий уже на стадии их появления в познании). Антиномии-проблемы отражают диалектические противоречия в **сущности** познаваемых объектов через функцию гносеологических **явлений** последних. Сказанным оправдывается включение в число диалектически осмысляемых преобразований таких, казалось бы, «чисто» формальнологических приемов, как расчленение, дихотомия и дифференциация понятий прежней теории на ряд новых понятий.

Смыкание противоположностей — диалектического и формальнологического противоречий — это один из случаев того, что обнаруживается в теории познания диалектического материализма в наше время,— возникает, например, **смыкание образа и знака**, что имеет место при ряде случаев моделирования, при иконических знаках и при характеристике взаимообособленных ощущений. Исследование этого смыкания и перехода противоположностей мы считаем одной из актуальнейших задач диалектико-материалистической теории познания.

В силу бесконечного многообразия разновидностей диалектического синтеза триада антиномии-проблемы (тезис, антитезис, синтез) **не** служит средством открытия, но в тех случаях, когда новые синтезы хотя бы приблизительно укладываются в одну из рубрик ранее разработанной типологии синтезов, антиномия-проблема таким средством может стать. Но в целом для открытия новых истин служит **континуум** всех частных методов познания, развиваемых на основе диалектико-материалистической методоло-

гии и находящихся в интервале между методом проб и ошибок, с одной стороны, и методом строгой формальной дедукции, с другой. Ведь если даже ограничить интертеоретические отношения, сформулированные в главных понятиях и суждениях этих теорий, только теми четырьмя, о которых писал, например, М. Бунге (изоморфность или гомоморфность, логическая эквивалентность, включение одной теории как подтеории в другую, частичное перекрывание теориями друг друга), выбор между этими отношениями автоматически произойти не может, тем более, если речь идет о случаях противоречия между теориями, когда одна из них полностью или частично отрицает вторую.

Об этом свидетельствует и указанная В. И. Лениным диалектика определенности и «неопределенности» самой диалектики, которая пролагает путь к эвристическому ее применению на деле, а не на словах. Тем самым опровергается критика Поппером диалектики, а с другой стороны, раскрывается возможность нового конструктивного решения вопроса о соотношении диалектики и так называемых «аналитических» теорий научного мышления, ибо формальнологические связи в науках не только не противостоят диалектическим или «параллельны» им, но составляют необходимый момент реализации последних. В принципе это ведет к преодолению не только противоположности, но и качественного различия между логикой «исследования» и логикой «открытия».

Н. О. ОСМАНОВ

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Развитие науки — закономерный процесс изменения и обогащения системы ее категорий, смены одной картины мира другой, более развитой и обобщенной. Особенно остро вопрос об объективной значимости категориального аппарата ставится в периоды революций в науке, при переходе к новым, «диковинным» областям исследования. В частности, в связи с созданием теории относительности и квантовой механики данная проблема привлекает внимание все большего круга философов и физиков. Анализу различных точек зрения на сущность категории «физическая реальность» и ее связи с другими категориями физики и посвящена данная статья. Мы исходим из того, что в системе категорий, фиксирующих предмет физического исследования (физическая система, физическое свойство, физическое взаимодействие и др.), категория «физическая реальность» является наиболее абстрактной.

По меткому выражению Л. Бриллюэна, любая серьезная наука начинается с точных определений. Как же определяется понятие физической реальности в современной физической и философской литературе?

По этому поводу нет какого-то одного, единого мнения. Более того, некоторые авторы не видят даже необходимости введения термина «физическая реальность» наряду с привычными понятиями материи, объективной реальности, модели и др. По мнению Б. И. Спасского, например, понятие физической реальности «вносит только путаницу при философской интерпретации квантовой механики». Термин «модель» он считает гораздо более удачным, «нежели двусмысленный термин «физическая реальность»[1]. Нельзя не отметить, однако, что при таком подходе полностью игнориру-

[1] *Б. И. Спасский.* Существует ли необходимость в использовании понятия «физическая реальность» — В сб.: Философские вопросы квантовой механики. М., 1970, стр. 79.

ются гносеологические уроки современной физики, наиболее ярко выраженные в научном творчестве А. Эйнштейна и Н. Бора.

А. Эйнштейн понимал под физической реальностью фрагмент, «срез» мира, даваемый физической теорией. Представления о физической реальности недостаточны, неполны, ограничены возможностями теории и эксперимента. Понятие физической реальности (или просто «реальности») с развитием физики обогащается новым содержанием. Так, в теории Ньютона физическая реальность представлялась материальными точками в пространстве и во времени. «После Максвелла физическая реальность мыслилась в виде непрерывных, не поддающихся механическому объяснению полей, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных. Это изменение понятия реальности является наиболее глубоким и плодотворным из тех, которое испытала физика со времен Ньютона»[2].

А. Эйнштейн зачастую довольно четко различает реальность в классической физике и реальность в современной физике: «Реальность, созданная современной физикой, конечно, далеко ушла от реальности прежних дней»[3]. Успех физической теории он приписывает двум факторам: ее правильности и полноте описания. Первый фактор характеризуется степенью согласия «между выводами теории и человеческим опытом». «Достаточное» условие, которое должно согласоваться с любым представлением реальности, описывается им так: **«Каждый элемент физической реальности должен иметь отражение в физической теории.** Элементы физической реальности не могут быть определены при помощи априорных философских рассуждений, они должны быть найдены на основе результатов экспериментов и измерений. Для наших целей нет необходимости давать исчерпывающее определение реальности. Мы удовлетворимся следующим критерием, который считаем разумным. **Если мы можем, без какого бы то ни было возмущения системы предсказать с достоверностью** (т. е. вероятностью, равной единице) **значение некоторой физической величины, то существует элемент физической реальности, соответствующий этой физической величине»**[4].

В «Диалоге», отвечая оппонентам, утверждавшим нереальность гравитационного поля ввиду его зависимости от выбора системы отсчета, А. Эйнштейн писал: «...различать реальное и нереальное для нас не имеет смысла. По отношению к системе K^1 гравитационное поле «существует» в том же самом смысле, как и всякая другая физическая величина, которая может быть определена в

---

[2] *А. Эйнштейн.* Собр. научн. трудов, т. 4. М., 1967, стр. 138.

[3] *Там же*, стр. 542.

[4] *В. А. Фок, А. Эйнштейн, Б. Подольский, Н. Розен, Н. Бор.* Можно ли считать, что квантовомеханическое описание физической реальности является полным? — «Успехи физических наук», т. 16, вып. 4, стр. 440.

некоторой системе координат, несмотря на то, что ее не существует в системе К»[5].

А. Эйнштейн, хотя и придерживался идеи зависимости свойств объекта от выбора систем отсчета, но в области квантовой механики подвергал сомнению факт зависимости свойств микрообъектов от типа экспериментальной установки. Его позиция такова: «1) квантово-механическое описание реальности посредством волновой функции неполно и 2) когда операторы, соответствующие двум физическим величинам, не коммутируют, эти две величины не могут одновременно быть реальными»[6].

Впервые на необходимость нетривиального, неклассического рассмотрения понятия «физическая реальность» обратил внимание Н. Бор. Если в классической физике акт измерения не оказывает какого-либо существенного влияния на материальный объект, то в квантовой механике нельзя пренебречь влиянием макроприбора на микрочастицу, т. е. здесь сами условия познания входят в то, что мы называем «физической реальностью». По мнению Н. Бора, создание квантовой теории влечет за собой «необходимость окончательного отказа от классического идеала причинности и радикальный пересмотр наших взглядов на природу физической реальности»[7]. Он справедливо указывает, что такой «пересмотр» классических представлений о реальности производится не только квантово-механической теорией, но и другой ведущей теорией современной физики — теорией относительности. «...Мне хотелось бы отметить то огромное значение,— пишет он в своем ответе А. Эйнштейну,— которое имеет преподанный общей теорией относительности урок для вопроса о физической реальности в области квантовой теории... Характерная для теории относительности зависимость всех показаний масштабов и часов от принятой системы отсчета может быть далее сравнена с тем не поддающимся контролю обменом количеством движения и энергией между измеряемыми объектами и всеми приборами, определяющими пространственно-временную систему отсчета, который приводит нас в квантовой теории к положению вещей, характеризуемому понятием дополнительности. Действительно, эта новая черта натуральной философии означает радикальный пересмотр наших взглядов на физическую реальность, который может быть поставлен в параллель с тем фундаментальным изменением всех представлений об абсолютном характере физических явлений, который вызван общей теорией относительности»[8].

В нашей литературе, насколько нам известно, на понятие физической реальности впервые обратил внимание М. А. Марков. «Под физической реальностью,— писал он,— понимается та форма реальности, в которой реальность проявляется в макроприборе... Одно-

[5] *А. Эйнштейн.* Собр. научн. трудов, т. 1. М., 1965, стр. 620.
[6] «Успехи физических наук», т. 16, вып. 4, стр. 442.
[7] *Там же*, стр. 448.
[8] *Там же*, стр. 456—457.

значное определение понятия физической реальности включает в себя необходимым элементом указание на экспериментальную установку, с помощью которой получаются результаты, относящиеся к данной физической реальности»[9]. М. А. Марков справедливо указывает, что нельзя физическую реальность отождествлять с объективной реальностью. Но при этом физическая реальность не исключает объективную реальность, а при ответе на вопрос «как выглядит» микрочастица «сама по себе», предполагает лишь необходимость «спроектировать» микромир на макромир. Получающаяся при этом «проекция» и есть физическая реальность.

Более подробно проблема физической реальности рассмотрена П. С. Дышлевым. Согласно П. С. Дышлевому, физическая реальность есть **«процесс взаимодействия физических объектов и условий познания, а также его результат на уровне эксперимента, т. е. определенная форма данности объективной реальности, которые фиксируются, представляются, моделируются различным образом на различных уровнях познавательного процесса»**[10].

Физическая реальность различным образом представлена на эмпирическом и теоретическом уровнях. Определение физической реальности как «процесса взаимодействия физических объектов и условий познания» нам представляется недостаточным. Не спасает положения и дефиниция ее как «определенной формы данности наблюдателю (исследователю) объективной реальности», ибо эту форму данности можно ассоциировать и с теоретическими представлениями об объекте, т. е. со «второй реальностью», что отчасти и делает автор. Стержнем этого определения, на наш взгляд, должны быть **объекты** современной физики, существующие независимо от нас, но включенные в процесс познания, который изменяет их состояние.

Физическая реальность В. В. Бажаном определяется как «содержание определенной подсистемы понятий, включенной в общую концептуальную систему. Она является специфическим **отражением** объективной реальности или, что то же самое,— ее картиной. Но это не полная всеохватывающая картина, а запечатленность того, что в известном смысле важно и доступно человеку на данном этапе развития»[11]. В другом месте автор подчеркивает, что теоретико-познавательные **«образы представляют собой физическую реальность...** их генетической основой является эмпирия, они опи-

---

[9] *М. А. Марков.* О природе физического знания.— «Вопросы философии», 1947, № 2, стр. 163.

[10] *П. С. Дышлевый.* Понятие «физической реальности» в современной физике.— В кн.: Гносеологические аспекты измерений. Киев, 1968, стр. 54; *Он же.* Эволюция понятия «физическая реальность» в современной физике.— В кн.: Философские вопросы квантовой физики. М., 1970, стр. 61; *Он же.* Материалистическая диалектика и физический релятивизм. Киев, 1972, стр. 149.

[11] *В. В. Бажан.* Условия познания и проблема физической реальности.— В кн.: Гносеологические аспекты измерений, стр. 71.

раются на принципиально наблюдаемые эффекты». (Подчеркнуто мной.—**Н. О.**) [12].

По мнению Т. Р. Хоанга, «физическая реальность» имеет две стороны (части) — объективную и субъективную. Объективная сторона, или «реальность первой степени», определяется им как «система конкретных форм и видов объективной реальности — материи, ее свойств, объектов и процессов, отношений и взаимодействий, которые существуют вне сознания человека, независимо от него, которые могут наблюдаться в опыте, отражаться в понятиях, законах, теориях, идеях физической науки и составляют объективную сторону физической реальности» [13]. А «субъективная сторона физической реальности — это не сама материя — объективная реальность, а отражение ее человеком в процессе практической и теоретической деятельности, в результате чего получается конкретное знание об объективной реальности (объективной стороне физической реальности), которое выражается в системах физических, идеализированных, абстрактных объектов и законов, принципов, определяющих связи и изменения физических величин, которые характеризуют эти объекты» [14].

Первая сторона выступает в качестве содержания, а вторая — в качестве формы и, по Хоангу, форма не пассивна. В схеме, даваемой в статье, автор несколько конкретизирует свое определение первой стороны физической реальности — как конечного объекта физики, а не как всей материи в целом.

Т. Р. Хоангом вводятся критерии «физической реальности»: критерий воспринимаемости, экспериментальное доказательство теории в целом, критерии повторяемости, инвариантности, причинности, подчиненности закону и формальнологической проверяемости [15]. Вероятно, пять последних критериев можно было бы объединить в один — критерий подчиненности закону, где все они выступали бы как части целого, как его пояснения. Этим критериям, очевидно, удовлетворяет любая объективная вещь, предмет. Следовательно, данные критерии также не оттеняют специфику физической реальности, ее отличие от любого материального объекта, т. е. от объективной реальности, отличие между макрофизикой и микрофизикой.

Как подчеркивал Н. Бор, феномен «физической реальности» обязан тому, что «данные» макроприборов выступают как запись нашей информации о действительности, а она, как известно, получается с учетом того, что «взаимодействие между измерительными

---

[12] *В. В. Бажан.* Условия познания и проблема физической реальности, стр. 78.

[13] *Т. Р. Хоанг.* О взаимосвязи между понятием «материя» и «физическая реальность».— «Вестн. Моск. ун-та. Сер. Философия». 1969, № 1, стр. 28.

[14] *Там же,* стр. 29—30.

[15] См.: *Т. Р. Хоанг.* Гносеологический анализ понятия «физическая реальность» в свете ленинской теории отражения. Автореф. канд. дисс. М., 1969.

приборами и исследуемыми физическими системами составляет неотъемлемую часть квантовых явлений» [16].

Но есть и другой вариант подхода к данной проблеме: рассматривать изменения микрообъекта происходящими не только в акте воздействия макроприбора на микрообъекты, но и как взаимодействие микрочастиц с макрофоном. Иная точка зрения получила выражение в принципе «относительности к виду взаимодействия», согласно которому микрообъект имеет свои свойства независимо от наличия или отсутствия макроокружения (концепция Б. Я. Пахомова). Правомерно предположить, что в природе (объективно) микрочастицы претерпевают изменения такого же характера, что и в макроприборах. При наличии существенных различий в характере этих изменений отчасти была бы исключена возможность делать какие бы то ни было макропрогнозы на основе квантовомеханических законов. Известно немало фактов, когда макроскопические следствия, выведенные на основе анализа микропроцессов, являются не менее «реальными», чем следствия классической физики.

В современной науке, кроме физической реальности, вводятся и другие типы реальностей: химическая, биологическая, географическая, лингвистическая, техническая и др. В отличие от физической реальности, другие типы реальностей почти всегда вводятся в научный обиход как заместители господствующей в данной науке системы научных принципов и законов. Простая замена системы привычных законов и принципов биологии «биологической реальностью», на наш взгляд, не даст никаких существенных преимуществ, кроме терминологических. Ввод в науку различных типов «реальности» оправдан тогда, когда в их содержание составной частью входит активность субъекта.

Одним из основных недостатков точки зрения противников ввода понятия «физической реальности» в систему научных понятий является отождествление предмета науки с объектом науки, или (в более широком смысле) гносеологическое отождествление вещей реального мира («вещей в себе») с их отображениями в человеческом мышлении («вещами для нас»). Между тем такое отождествление неправомерно.

Конструирование объекта науки связано с важнейшей стороной человеческого познания, о которой писал В. И. Ленин: «Сознание человека не только отражает объективный мир, но и творит его» [17].

Как правильно отмечает П. С. Дышлевый, появление понятия «физической реальности» в современной физике обусловлено возрастанием гносеологической активности человеческого сознания в исследовании физических объектов, с отказом «от созерцательного характера познавательного процесса» [18].

---

[16] *Н. Бор.* Избр. научн. труды, т. 2, М., 1971, стр. 488.

[17] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 194.

[18] *П. С. Дышлевый.* Материалистическая диалектика и физический релятивизм, стр. 152.

Учитывая трактовку проблемы физической реальности А. Эйнштейном и Н. Бором, а также наиболее существенные моменты ее разработки в марксистско-ленинской литературе, изложенные выше, мы приходим к следующим выводам.

Категория физической реальности характеризует предметное основание физического знания. Необходимо различать два основных значения этой категории соответственно раздвоению современного физического познания на эмпирическое и теоретическое. Физическая реальность на эмпирическом уровне (I) есть, по нашему мнению, определенный «срез» объективного мира, к которому применимы представления современной физики (квантово-релятивистские представления). Физическая реальность на теоретическом уровне (II) есть отражение физической реальности (I) в категориальном аппарате современной физики, в ее абстрактных объектах.

Физическая реальность (II) прямо связана с физической картиной мира. Последнее положение можно перефразировать: под физической картиной мира понимается картина, описывающая мир в терминах физической науки. Эволюция физических картин мира тесно связана с эволюцией наших представлений о физической реальности. Картина мира современной физики — квантово-релятивистская (строится на основе представлений о физической реальности в понимании Н. Бора и др.); она включает в себя картину мира классической физики как частный случай. Следовательно, в основе господствующей физической картины мира лежит и господствующее представление о физической реальности.

Определение физической картины мира на основе физической реальности соответствует ее пониманию (М. Планк, А. Эйнштейн) как системы фундаментальных принципов для оптимальной связки в единое целое опытных фактов [19].

Все сказанное дает основание утверждать, что понятие физической реальности обогащает концептуальную систему современной физики, связано с другими физическими понятиями, учитывает активность субъекта и по своему содержанию не тождественно понятию материи.

---

[19] Обстоятельный анализ различных точек зрения на сущность физической картины мира см. в кн.: *И. Я. Лойфман.* Принципы физики и философские категории. Свердловск, 1973.

Т. Г. БУРДИНА

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Современная химия изучает законы функционирования и изменения химических структур, связь этих структур с интегральными свойствами соединений. Химию интересуют процессы, в результате которых формируются молекулярные и надмолекулярные структуры, условия, обеспечивающие протекание этих процессов. Все наиболее существенные признаки предмета химии, взятые в их единстве, отображаются группой общехимических категорий: «химический элемент», «химическая связь», «химическая структура», «химическое соединение», «свойство химического соединения», «химическая реакция». В данной статье анализируется понятие «химический элемент», его роль в современной химии, в формулировке ее важнейших законов.

Место данного понятия в химической теории определяется, на наш взгляд, той функцией, которую оно выполняет при отображении предмета химии как науки. Для химической науки существенны такие свойства химических элементов, как валентность и сродство к электрону, так как именно они и определяют способность атомов взаимодействовать друг с другом. Таблица Менделеева, отражающая закономерности изменения этих свойств у атомов в зависимости от их атомного веса, получает свое подлинное обоснование вне химии, в атомной физике. Современная же химия исследует те структуры, которые возникают на основе атомов как химических элементов. И теоретически, и практически число возможных химических структур огромно, и предмет химической науки в обозримом будущем неисчерпаем.

Определенная сложность исследования места понятия «химический элемент» в теории химии связана с тем, что в настоящее время еще отсутствует единая схема изложения теории этой науки. Можно с полной уверенностью утверждать, что количество существующих структур химической теории равно количеству монографий в этой области науки. Химия в целом еще не представляет собой такой науки, отдельные части которой были бы связаны между собой однозначным образом так, чтобы эти связи диктовали любому автору строго определенную последовательность изложения материала. Так, наиболее значительные монографии по общей

химии Б. В. Некрасова, К. Нениңеску, Л. Полинга весьма отличаются друг от друга последовательностью изложения материала[1].

Однако несмотря на все многообразие структур современной химической теории, можно выделить исключительно важную общую черту в этих структурах — некоторое подобие витка спирали восхождения от абстрактного к конкретному, отражающей в то же время и исторический ход развития науки. Авторы монографий начинают с простейших понятий химии (простое, сложное вещество, химическое соединение), непременно переходят затем к изложению физического материала — теории строения атомов, что позволяет в дальнейшем перейти к рассмотрению собственно химической проблематики уже на более высоком уровне.

Схематически это можно изобразить следующим образом:

1. Исходные положения химии.
2. Теория строения атомов.
3. Дальнейшее изложение химического материала.

Объем раздела, обозначенного «исходные положения химии», в рассматриваемых монографиях зависит от того, в какой степени ее автор придерживается историзма в изложении науки. Так, Б. В. Некрасов, в большей мере отдающий дань истории химии, включил в этот раздел основные законы химии — закон постоянства веса, открытый М. В. Ломоносовым, закон постоянства состава Лавуазье и закон кратных отношений Дальтона. Эти законы косвенно свидетельствовали о наличии мельчайших, химически неделимых частиц вещества — атомов и о существовании классов сходных по своим химическим свойствам атомов — химических элементов. Однако, оставаясь только в рамках химии, без привлечения физических данных о внутренней структуре наименьших элементов химической формы движения — атомов, невозможно ответить на важнейшие для самой химии вопросы о причинах и законах взаимодействия атомов различного вида и т. д.

Л. Полинг и К. Нениңеску, в большей степени тяготеющие к логическому, нежели к историческому, изложению химической теории, ограничившись введением только некоторых исходных понятий, непосредственно переходят к теории строения атомов. Причем, если К. Нениңеску дал первое, приблизительное, исходное определение химических элементов до этого раздела, то Л. Полинг определяет понятие «химический элемент» только после рассмотрения теории строения атомов.

Несомненно, что познание законов взаимодействия атомов и более сложных группировок на их основе (ионов, радикалов, молекул, надмолекулярных образований), осуществляемое в рамках науки химии, невозможно без опоры на законы более низкого структурного уровня материи — законы строения атомов, изучаемых физикой. Понятие «атом» принадлежит в равной мере к кате-

[1] См.: *Б. В. Некрасов.* Основы общей химии. М., 1973; *Л. Полинг.* Общая химия. М., 1964; *К. Нениңеску.* Общая химия. М., 1968.

гориальному аппарату физики и химии. Однако оно включается в теоретические положения разного характера, ибо для физики атом — это непосредственно исследуемая система, а для химии — только наименьший элемент исследуемых систем.

В самом общем смысле понятие «атом» позволяет выделить определенный класс материальных систем, сходных между собой по основным структурным характеристикам (заряд ядра, определенное число нейтронов в ядре, наличие электронов, вращающихся вокруг ядра по определенным квантованным орбитам) и существенно отличных от всех других объектов действительности. На основе перечисленных характеристик атомов можно построить целый ряд их классификаций. Так, можно выделить группы атомов, имеющих одинаковый заряд ядра; эти группы, в свою очередь, можно разбить на более мелкие подразделения, особо выделив атомы с одинаковым зарядом ядра, но с разным числом нейтронов в ядре и потому с разной массой (изотопы). Можно создать классификацию и на другой основе, проведя различие по величине массы атомов. Такая классификация будет в основном совпадать с предыдущей, однако в этом случае выявятся группы атомов с одинаковой массой, но с различным зарядом ядра (изобары).

Для химии, изучающей законы взаимодействия атомов и их группировок, многообразные характеристики атомов не равнозначны. Особо важными, существенными являются те объективные различия между атомами, которые определяют их **способность взаимодействовать между собой.** Это различие, в основе которого лежит прежде всего различие в заряде ядра атомов, и отражается посредством понятия **«химический элемент».** Химический элемент — это вид атомов с одинаковым зарядом ядра [2].

Заряд ядра атома определяет его электронную конфигурацию, число электронов на внешних валентных орбитах, а тем самым и характер химических свойств, проявляемых атомом во взаимодействиях. Так, все элементы, внешние электронные уровни которых заполнены до устойчивого состояния, выступают в химических взаимодействиях как инертные, не реагирующие с атомами других элементов. Атомы элементов, у которых внешние электронные орбиты не заполнены до устойчивого состояния, способны либо отдавать, либо присоединять электроны в зависимости от степени заполненности внешней электронной орбиты и от электронной структуры «партнера». Знание законов внутренней структуры атомов позволило объяснить причины их многообразия, которое долгое время

[2] Б. М. Кедров, проделавший большую работу по исследованию истории формирования и современного развития понятия «химический элемент», выделяет в качестве основного признака химических элементов их положение в таблице Д. И. Менделеева, которое определяется в первую очередь зарядом ядра.— См.: *Б. М. Кедров.* Эволюция понятия элемента в химии. М., 1956; *Он же.* Атомистика Дальтона. М.— Л., 1949; *Б. М. Кедров, Д. Н. Трофимов.* Закон периодичности и химические элементы. М., 1969; *Б. М. Кедров.* Микроанатомия великого открытия. М., 1970; *Б. М. Кедров* и др. Анализ развивающегося понятия. М., 1967.

отражалось в химии чисто феноменологически посредством представления о многообразии химических элементов. Законы атомной физики позволяют не только объяснить причины существования множества химических элементов, но и установить его границы. Основания границы многообразия атомов, многообразия химических элементов — доминирование сил электростатического отталкивания над ядерными силами, а также возможность К-захвата (захвата ядром электрона с ближайшего энергетического уровня). По отношению к химическим взаимодействиям, в которых заряд ядра атомов остается всегда неизменным, химический элемент выступает как неделимый. Это позволило химии отразить целый ряд важнейших генетических связей. Рассматривая атомы, разнозаряженные ионы как принадлежащие тому или иному химическому элементу в зависимости от заряда ядра, химии удалось установить законы химических взаимодействий, виды химических связей.

Таким образом, понятие «химический элемент» является фундаментальной категорией химии. Через это понятие отражается наиболее существенная в химических взаимодействиях характеристика — заряд ядра атомов, которая в ходе этих взаимодействий сохраняется неизменной, что позволяет выделить классы химически сходных атомов, объяснить причины и границы их многообразия.

Понятие «химический элемент» самым непосредственным образом связано с другими основными понятиями химии. Понятия «химический элемент» и «химическая связь» занимают особое место, являются базисными, а все остальные так или иначе образуются на их основе. Непосредственно взаимодействующие, образующие химическую связь элементы дают химическое соединение, обладающее некоторым химическим строением, химическими свойствами. Динамику существенных изменений химических соединений, когда разрываются одни химические связи между элементами и образуются новые, отражает понятие «химическая реакция». Невозможно заранее предсказать точное число основных понятий химии, ибо по мере развития науки количество их будет возрастать. Так, применение структурного подхода в современной химии к исследованию не только внутри-, но и межмолекулярного строения породило такие новые понятия, как «надмолекулярная структура», «межмолекулярное близкое и дальнее взаимодействие». Однако с уверенностью можно предсказать ведущую роль понятий «химический элемент» и «химическая связь» и в будущем, ибо они отражают нижний предел дробления химических систем — их минимальные элементы и связи.

Первоначальная практика химических исследований выявила наличие неделимых химическими способами, так называемых простых, веществ, наименьшие частицы которых получили название химических элементов. Период открытия химических элементов явился важнейшим периодом развития химии. После обнаружения ряда химических элементов в развитии науки к XVIII в. закономер-

но наступил следующий период — период поисков закономерностей, определяющих различия между химическими элементами. Уже на уровне чувственных восприятий вещество представало перед исследователями как качественно многообразное, различное по цвету, весу, пластичности, ковкости и т. д. Именно на таких простейших эмпирических данных и основывались первые классификации химических элементов. Так, в конце XVIII в. была составлена таблица элементов, в которой они делились на металлы и металлоиды, на основе различия физических и химических свойств.

Развитие производственной и научной практики давало возможность все глубже познавать законы химической формы движения материи, все точнее отражать закономерности, связывающие между собой атомы различных химических элементов. По мере выявления все новых свойств химических элементов, более тонко отражающих различия их внутреннего строения, предпринимались все новые и новые попытки создать некую целостную систему химических элементов, положение в которой отражало бы их частные свойства. Мощным толчком в направлении создания систем химических элементов на основе различий их атомного веса явилась работа С. Канницаро «Очерк курса химической философии» (1858), в которой возрождалась гипотеза Авогадро об атомно-молекулярном строении вещества.

Однако несмотря на то, что сам принцип системы химических элементов был найден, целый ряд таблиц, созданных на основе этого принципа (постепенное возрастание атомных весов в ряду химических элементов), не дал желаемых результатов. Расположение многих элементов было весьма спорным, а главное, эти таблицы не проясняли самой закономерности изменения химических свойств в ряду элементов. Такие крупные химики того времени, как Б. де Шанкуртуа, Л. Мейер, В. Одлинг, Дж. Ньюлендс так и не смогли подойти к открытию периодического закона элементов, создать законченную их таблицу, хотя были почти у цели своих научных поисков. Причина этого во многом коренится в догматическом подходе этих ученых к использованию эмпирического материала науки. Все они более или менее успешно строили свои системы, не допуская даже мысли, что человеческое познание выступает в каждый данный момент истории как ограниченное, что возможно существование еще не открытых химиками элементов, а у ряда уже известных неверно определены атомные веса. Подобная чрезмерная зависимость от эмпирических данных не позволила им увидеть за своими более или менее совершенными таблицами великий закон природы — закономерное чередование свойств химических элементов по мере возрастания их атомных весов.

Великий русский химик Д. И. Менделеев сумел подняться до уровня подлинно творческого теоретического обобщения, сумел переступить границы эмпирической базы науки. Взяв за основу построения системы уже известный принцип (свойства химических элементов — их атомный вес), Д. И. Менделеев не побоялся пред-

положить, что в природе существуют еще не открытые, не познанные человеком химические элементы, а у нескольких уже известных элементов неточно определены атомные веса. Сформулированный Д. И. Менделеевым в 1869 г. периодический закон, один из фундаментальных законов природы, гласил: «свойства элементов (а следовательно, и образованных ими простых и сложных тел) находятся в периодической зависимости от их атомных весов»[3].

Впоследствии в работах Г. Мозли (1912) и Н. Бора (1921) были вскрыты глубинные основания периодических свойств химических элементов. Мозли установил связь атомного веса элементов с зарядом ядра и показал, что истинной основой периодического закона Д. И. Менделеева является возрастание положительных зарядов атомных ядер. Работы Бора вскрыли законы построения электронных оболочек атомов элементов и позволили установить зависимость химических свойств элементов от структуры электронных оболочек.

Периодический закон Д. И. Менделеева отразил существенные моменты генетических связей атомов различных химических элементов. Другой аспект связи атомов разных элементов — закономерности их непосредственного, актуального взаимодействия — стоит в центре теории химического строения А. М. Бутлерова. Познание законов связи химических элементов в молекулах оказалось не менее сложной задачей, чем создание единой периодической системы элементов.

Долгое время химики даже не ставили задачу создания такой теории химического строения, которая бы выводила свойства целостной молекулы из свойств составляющих ее атомов химических элементов, а свойства атомов в молекуле объясняла бы влиянием других атомов. Стремясь познать строение молекул, химики обратились к представлению о радикале — некоторой группе атомов, которая в ходе химических превращений, не изменяясь, переходит из одного соединения в другое. Теория радикалов, возникшая в начале XIX в., не ставила вопроса о строении самих радикалов и вскоре после открытия целой серии химических реакций, в ходе которых изменялись и сами химические радикалы, зашла в тупик.

На смену теории радикалов пришла теория типов, которая сконцентрировала внимание уже не на моменте устойчивости радикалов, а на познании законов изменчивости химических соединений. В основе этой теории лежала аналогия реакций сложных органических соединений с более простыми по своему строению неорганическими соединениями. Полагали, что органические соединения построены по типу неорганических, с той только разницей, что один или несколько атомов неорганического соединения замещены «остатком» — группой атомов. Название «остаток» заменило отвергнутое «радикал», не изменив его смысла, а вместе с этим названием в теорию типов были занесены и все слабости теории

[3] *Д. И. Менделеев.* Избр. соч., т. 2. Л., 1934, стр. 170.

радикалов. Теория типов, так же, как и теория радикалов, оказалась ограниченной в своих познавательных возможностях, ибо не ставила задачу изучения строения самих остатков, оставляя место агностицизму в химической теории.

Задачу познать строение химических соединений вплоть до атомов химических элементов, ставшую перед химией к середине XIX в., четко сформулировал Кекуле, полагавший, что «главной задачей химии не является обнаружение атомных групп, которые, вследствие некоторых своих свойств, могут быть рассматриваемы как радикалы, и причисление соединений к некоторым типам... Необходимо распространить размышление и на строение самих радикалов; из природы элементов должна быть выведена как природа радикалов, так и их соединений»[4]. Таким образом, одним из условий создания теории химического строения явилась правильная постановка задачи: дойти в изучении структуры органических соединений до ее самого малого элемента — **атома определенного химического элемента.**

Решение этой сложной задачи было найдено А. М. Бутлеровым, который, рассматривая химические элементы как части, компоненты целостной системы — молекулы, выдвинул и обосновал положение о том, что «химическая натура сложной частицы определяется натурой элементарных составных частей, количеством и их химическим строением»[5]. Теория А. М. Бутлерова — это, по сути, приложение системно-структурных представлений к химии, в центре которых стоит понятие химического элемента.

Итак, какую бы проблему химической науки мы ни взяли, всюду фундаментальное значение имеет понятие «химический элемент». Вхождение этого понятия в фундаментальные законы химии — периодический закон Д. И. Менделеева и теорию химического строения А. М. Бутлерова — показывает категориальное значение «химического элемента» в теории химии. Эта категория, как было показано выше, играла и играет исключительно важную роль в развитии химической науки; она не утратит своего значения и в будущем, так как через нее отображается существенная роль более низкого структурного уровня организации материи в формировании закономерностей более высокого структурного уровня — закономерностей собственно химии.

---

[4] Цит. по: *А. Е. Чичибабин.* Основные начала органической химии, т. 1. М., 1963, стр. 59.

[5] *А. М. Бутлеров.* Избранные работы по органической химии. М., 1951. стр. 72.

В. С. КОЗЬМИН

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

На современном уровне развития науки можно выделить разные аспекты взаимосвязи философии и естествознания, среди которых важное место принадлежит проблеме генезиса и природы фундаментальных понятий наук. Целью данной статьи является попытка раскрыть методологическое значение понятия химической связи как фундаментального понятия химии на основе анализа его содержания.

В нашей литературе термин «фундаментальное понятие» имеет известное распространение, хотя нет специальных исследований, посвященных анализу его природы. В ряде работ затрагиваются только некоторые аспекты этого понятия, обычно поднимаемые в связи с конкретными темами. Так, Ф. Ф. Голиков, исследуя наиболее общие категории общественных теорий («социально-экономическая формация», «производственные отношения», «производительные силы»), отмечает, что они выступают в качестве «основания конкретных исследований и синтеза научного знания», «ключевых понятий», раскрывающих наиболее характерные экономические отношения социальных явлений и осуществляющих преемственность связи теорий. В связи с этим их методологическая функция заключается в фиксировании фундаментально общего, что объединяет все социальные объекты подобного типа и в выделении качественно отличного, принадлежащего разным видам этого же типа [1]. Н. Ф. Овчинников указывает на важную черту основных понятий, состоящую в том, что «обоснование главных исходных понятий науки не может быть дано в пределах только ее законов и понятий» [2].

Интересные мысли о фундаментальных понятиях высказывает И. И. Ляхов, полагающий, что фундаментальные понятия 1) составляют ядро системы понятий всякой теории; 2) входят в качественно различные теории, имея в каждой теории качественно специфическое значение, причем их сущность во всех теориях остается

[1] См.: *Ф. Ф. Голиков.* Гносеологический анализ научной теории как формы мышления. Автореф. канд. дисс. Томск, 1971.

[2] *Н. Ф. Овчинников.* Понятия массы и энергии в их историческом развитии и философском значении. М., 1957, стр. 177—178.

одной и той же [3]. На наш взгляд, справедливым является и мнение И. Г. Рубинова, полагающего, что в каждой физической теории можно выделить ее основное понятие, «обозначающее предмет теории, который она изучает в его различных проявлениях» [4].

Очевидно, не только для каждой физической теории, но и для каждой науки можно выделить основное, фундаментальное научное понятие (или ряд таких понятий), обозначающее предмет этой науки. Развитие фундаментального понятия науки в наибольшей мере зависит от развития самой науки, ее предмета познания, оно наиболее полно аккумулирует ее достижения. Представляется правомерным, что **обозначение научным понятием предмета науки является исходным моментом для выделения его в качестве фундаментального понятия**. Например, в химии таким понятием является понятие «химическая связь», наряду с понятиями «химическое соединение» и «химический элемент».

Понятие химической связи фундаментально, ибо оно входит в определение предмета познания химии. Как отмечает Т. Котрелл, «химики изучают в основном поведение материи, которое они описывают на основе знания свойств химических элементов и их соединений» [5]. В современной литературе химическое соединение понимается как «качественно определенное вещество, состоящее из одного или нескольких элементов, атомы которых за счет обменного взаимодействия (химической связи.— **В. К.**) объединены в частицы — молекулы, комплексы, первичные кристаллы или иные агрегаты» [6]. Химическое соединение — это определенная система, где элементами являются химические элементы, химические частицы, а в качестве структуры, т. е. способа связи элементов, выступает химическая связь. Эти стороны действительности, составляя предмет изучения химии, закрепляются в понятиях «химическое соединение», «химический элемент» и «химическая связь», образующих остов, «узлы» концептуального аппарата химии.

Исходя из сказанного, можно выделить специфические особенности фундаментальных понятий, которые мы попытаемся раскрыть на примере понятия «химическая связь».

Во-первых, ввиду того, что такие общие науки, как химия, физика, биология и др., представляют собой комплекс конкретнонаучных дисциплин, изучающих с разных сторон один и тот же предмет, фундаментальное понятие имеет **«сквозной» характер,** входя в определение конкретных предметов познания этих дисциплин. Осуществляя координацию и концентрацию научных понятий конкретнонаучных дисциплин, фундаментальное понятие как

---

[3] *См.: И. И. Ляхов.* Развитие понятия массы и познание структуры материи. Автореф. канд. дисс., М., 1964.

[4] *И. Г. Рубинов.* Проблема образования естественнонаучных понятий.— В сб.: Проблемы методологии научного познания. Новосибирск, 1960, стр. 60.

[5] *Т. Котрелл.* Прочность химических связей. М., 1956, стр. 5.

[6] *В. И. Кузнецов.* Эволюция представлений об основных законах химии. М., 1967, стр. 290.

«сквозное» понятие данной науки способствует синтезу знаний, полученных в этих дисциплинах, в единую систему. Благодаря этому происходит формирование того общего, что образует и объединяет понятия подобного типа.

Так, современную химию можно охарактеризовать как комплекс химических дисциплин, выделение которых осуществляется по определенным большим классам химических соединений и по методам их изучения. Его ядро образует общая, неорганическая и органическая химия, к которой примыкают пограничные науки: физическая химия, биохимия, геохимия, техническая химия. Несколько особняком стоит аналитическая химия, являющаяся вспомогательной научной дисциплиной.

Для конкретных химических соединений, входящих в большой класс соединений, изучаемых в различных химических дисциплинах, можно выделить один или несколько типов химических связей. Так, ионный характер связи преобладает в кристаллах гетерополярных веществ, которые имеют сравнительно высокие температуры плавления и кипения. К электролитам, например, относятся вещества, в молекулах которых атомы связаны сильно полярной или ионной химической связью.

Во всех химических дисциплинах понятие химической связи, определяемое в общем смысле как «взаимодействие атомов, обусловливающее их соединение в молекулы простых и сложных веществ»[7], является «сквозным», т. е. присутствует в качестве основного понятия каждой химической дисциплины (вместе с понятиями «химическое соединение» и «химический элемент»). Но очевидно, нельзя связать какой-нибудь конкретный тип химической связи только с одной определенной химической дисциплиной, ибо отдельные дисциплины изучают большие классы химических соединений, для которых характерно многообразие типов химических связей. Общее понятие химической связи обобщает данные об особенностях отдельных типов взаимодействий химических элементов, присутствующих в различных химических дисциплинах.

Во-вторых, основная цель каждой науки состоит в том, чтобы выразить знание о своем предмете исследования в стройной системе научных понятий, для которых характерна определенная субординация. Фундаментальные понятия находятся **на вершине иерархии концептуальной системы,** без уяснения их содержания нельзя понять содержания конкретнонаучных понятий и объединить эти понятия вокруг фундаментальных понятий как своеобразных «узлов» понятийных систем. Фундаментальные понятия, входя в определение предмета науки, способствуют координации конкретнонаучных понятий, в которых отражаются более частные моменты данного предмета познания, в рамках единой науки. В силу этого они являются средством ориентировки и системати-

---

[7] *М. Шахпаронов.* Химия и философия. М., 1962, стр. 62.

зации при осмыслении результатов, закрепленных в конкретно-научных понятиях.

Так, фундаментальное понятие «химическая связь» способствует координации таких понятий, как «энергия связи» и «длина связи», в которых закрепляются результаты исследований особенности организации химических соединений. Понятие «химическая связь», как более глубокое и общее (в силу своего фундаментального характера), раскрывает смысл такого общехимического понятия, как «валентность», определяемого через него как число химических связей, осуществляемых атомом при образовании химических соединений. На основе осмысления химической связи может быть понято содержание понятия «химическое сродство», как способности компонентов системы вступать друг с другом в химические реакции. Тем самым понятие «химическая связь» способствует координации и раскрытию особенностей взаимосвязи понятий «валентность» и «химическое сродство». Можно отметить, что проблема химической связи, а следовательно, и понятие «химическая связь», в котором она закрепляется, являются одними из центральных во всей теоретической химии. Как замечает Е. М. Шусторович, без понимания природы взаимодействия атомов в молекуле нельзя понять многообразия химических соединений, причин их образования и реакционной способности, а следовательно, и построить верную концептуальную систему [8].

В-третьих, фундаментальное понятие, входя в определение предмета познания науки, выступает как определенная целостность, системность своих элементов, в качестве которых выступают разные значения этого понятия, раскрывающие различные особенности изучаемого явления. По сути дела, в разных аспектах науки выступают **различные значения фундаментального понятия** как «сквозного» понятия науки, закрепляемые в его различных определениях.

Так, понятие химической связи предстает перед нами в единстве своих определений, носящих название «типы химической связи». В современной химии выделяют следующие типы химической связи: ионная (гетерополярная, электровалентная), ковалентная (гомеополярная, атомная), донорно-акцепторная (координативная, семиполярная), дативная, водородная, металлическая, вандерваальсовая и топологическая.

Каждое частное значение, т. е. определенный тип химической связи, отражает какое-либо одно существенное свойство структуры взаимодействия атомов, тогда как общее понятие химической связи характеризует существенные свойства взаимодействия атомов, взятые в их единстве, целостности.

Например, ковалентная связь отображает тот факт, что элементы с одинаковыми или близкими химическими свойствами также реагируют друг с другом. Это специфический вид химической

[8] *Е. М. Шусторович.* Природа химической связи. М., 1963, стр. 22.

связи, осуществляемый за счет образования электронных пар, в одинаковой мере принадлежащих обоим атомам. Водородная связь осуществляется между молекулами различных веществ, в состав которых входит водород.

Общее понятие химической связи, обобщающее существенные свойства частных определений, в традиционной химической литературе раскрывается как такое отношение между атомами, которое обеспечивает устойчивый порядок их взаимодействия. Как нам кажется, современный уровень развития химии указывает на то, что общее определение фундаментального понятия «химическая связь» не сводится только к отношению одного вида химических частиц, какими являются атомы, которые считались когда-то единственными химическими частицами. Современная химия знает такие виды химических частиц, как ионы, комплексные частицы (или молекулы второго порядка), свободные радикалы, коллоидные частицы (мицеллы), макромолекулы полимеров [9].

Эти частицы служат основой для образования химических соединений. Так, из молекул состоят в основном органические вещества, тогда как в кристаллах большинства неорганических веществ молекулы отсутствуют. Эти вещества образуются из ионов, комплексов. Полимерные вещества построены из макромолекул и образованных в них более сложных структур (пачек, сферолитов и т. д.). Макротело рассматривается как сложным образом организованная целостная химическая система огромного числа разнообразных взаимодействующих частиц.

Химические частицы характеризуются специфическими химическими связями. Так, в образовании химических связей в комплексных частицах участвуют электроны не с внешних, а с более глубоких орбит, когда химические возможности внешних электронных слоев атомов уже исчерпаны. Характерной особенностью внутренней организации (связей) макромолекул является то, что их частицы связываются по принципу звеньев в цепи. Отсюда существенные различия не только в величине, но и в форме частицы. Наконец, для таких химических соединений, как катенаны и ротаксаны, характерно то, что отдельные части их молекулы связываются между собой в молекулярные кольца (топологическая связь) [10].

Изложенное, на наш взгляд, позволяет указать, что **общее понятие химической связи** раскрывается как отношение между химическими частицами в химических соединениях, обеспечивающее устойчивый порядок их существования.

В силу этого понятие химической связи представляет основу всякой закономерности в химии, наряду с понятиями «химическое соединение», «химический элемент» и в связи с ними. Следует отметить, что так как понятие химической связи отражает не один,

---

[9] См.: *Р. В. Гарковенко.* Развитие химии и проблемы естествознания.— В сб.: Современные проблемы теории познания диалектического материализма, т. 1. М., 1970.

[10] См.: *Г. Шилл.* Катенаны, ротаксаны и узлы. М., 1973.

а многие аспекты отношений химических частиц, то нельзя свести его содержание к какому-либо одному типу химической связи, т. е. к одному ее аспекту. Через отражение в разных типах химической связи противоречивых сторон взаимодействия химических частиц в химических соединениях происходит идеальное воспроизведение природы химической связи, т. е. воспроизведение конкретного как единства многообразных определений.

В процессе развития науки происходит углубление знания об изучаемом предмете, что находит отражение в исторической смене определений фундаментальных понятий. Это позволяет рассматривать их как такой тип целостности, где элементами выступают исторически сменяющие друг друга определения фундаментальных понятий. Данный процесс означает, что теоретические понятия не возникают изолированно друг от друга, а выступают как элементы определенных теоретических конструкций. Их история — это история смены одних теоретических концепций другими, представляющая процесс теоретического воспроизведения объекта как целого и находящая отражение в **эволюции фундаментального понятия** как определенного типа целостного знания. Генезис понятия химической связи можно рассматривать как смену его исторических определений, связанных с изменением теоретических представлений в химии. Вкратце охарактеризуем этот процесс.

Согласно первой теории химической связи (Я. Берцелиус, начало XIX в.), молекула образуется благодаря электростатическому притяжению противоположно заряженных частиц. Место теории Берцелиуса заняла затем теория типов Ж. Дюма и Ш. Жерара, согласно которой, каждое химическое соединение образует замкнутое целое и, таким образом, не состоит из двух частей. Теория химического строения А. М. Бутлерова, пришедшая ей на смену, определяла химическую связь как связь, обусловленную закономерностями взаимного влияния атомов. Этой теории противостояла теория замещения (М. Бертло, А. Кольбе, Н. А. Меншуткин, отчасти Д. И. Менделеев), которая в основном отрицала существование межатомной связи.

Создание Я. Вант-Гоффом и де Белем основ стереохимии позволило уяснить пространственную направленность валентных сил. Исследования Г. Льюиса, В. Косселя и И. Лэнгмюра позволили создать электронные теории происхождения химической связи.

Согласно квантовомеханическим представлениям о химической связи, она возникает между двумя атомами, когда связывающая атомы сила настолько велика, что приводит к образованию достаточно устойчивого агрегата, чтобы обеспечить его существование в виде самостоятельной частицы (Л. Полинг) [11].

---

[11] См. о развитии взглядов на природу химической связи в работах *К. Дей, Д. Селбин.* Теоретическая неорганическая химия. М., 1969; *Л. А. Резницкий.* Химическая связь и строение вещества. М., 1971; *А. А. Данцев.* О становлении понятия химической связи.— В сб.: Анализ некоторых основных понятий и законов научного познания. Ростов-на-Дону, 1973.

Таким образом, в смене исторических представлений понятия химической связи, аккумулирующего основное содержание теории химической связи, отражается смена исторических представлений о его природе. Так как понятие химической связи обозначает предмет изучения теории химической связи, то это позволяет еще раз указать на его фундаментальный характер. На формирование фундаментальных понятий естественнонаучных теорий большое влияние оказывает смена фундаментальных принципов и методов построения этих теорий. «Можно заключить,— отмечает Л. А. Резницкий,— что традиционное понятие валентности атома в молекуле, вообще говоря, зависит от способа рассмотрения, от модели химической связи» [12].

Метод валентных связей (ВС), предложенный в 1927 г. В. Гайтлером и Ф. Лондоном, оказался малопригодным для рассмотрения с единой точки зрения различных типов химической связи. Он исходит из представления о попарном взаимодействии атомов, происходящем в результате так называемого «обмена» электронами между положительно заряженными остовами двух связываемых атомов. Валентная связь рассматривается как символ пары электронов, связывающих два атома.

Новый метод молекулярных орбиталей (МО) дает возможность единого подхода к объяснению различных типов химической связи. В общем случае метод МО рассматривает образование химических связей как результат движения всех электронов в суммарном поле, созданном всеми электронами и ядрами исходных атомов. Участие электронов в образовании молекулы объясняется образованием молекулярных орбиталей, распространяемых на все пространство, занимаемое молекулой.

Так, валентная связь между парами атомов в методе МО, в противоположность методу ВС, оказалась лишь предельным случаем более широкого представления о химической связи, обусловленной существованием молекулярных орбиталей, общих для всех атомов в молекуле [13].

Итак, мы рассмотрели особенности понятия «химическая связь» как фундаментального понятия химии, выраженные в его современной типологии и в смене его исторических определений. Изложенное позволяет сделать вывод о той важной методологической роли, которую играет это понятие (наряду с понятиями «химическое соединение» и «химический элемент») для химии, являясь «сквозным» во всех химических дисциплинах, находясь на вершине иерархии концептуального химического аппарата и отражая в смене своих определений углубление содержания предмета познания химической науки.

---

[12] *Л. А. Резницкий.* Химическая связь и строение вещества, стр. 83.

[13] См. о методах ВС и МО помимо указанных работ К. Дея, Д. Селбина и Л. А. Резницкого, также в работах: *Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон.* Современная неорганическая химия. М., 1969; Химическая связь. М., 1970; *Е. М. Шусторович.* Химическая связь. М., 1973; и др.

В. И. ПЛОТНИКОВ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Одним из наиболее плодотворных методов мышления в биологическом знании считается, и отнюдь не без основания, системно-структурный подход, победное шествие которого нередко называют «коперниканским переворотом в биологии». Анализу системного подхода в биологии, его сути, его категориальному выражению и практической значимости посвящена огромная литература.

Вместе с тем на пути введения результатов системных исследований в теоретическую биологию в последние годы выявлены глубокие противоречия. Противоречия обнаружились по всему «фронту» исследований — от определения понятия «биологическая система» и его эвристической ценности до понимания того, к каким объектам и каким способом оно применимо.

Поскольку понятие «система» интенсивно разрабатывается в общей теории систем (У. Росс Эшби, Л. фон Берталанфи, М. Месарович, Ст. Бир, А. Холл и Р. Фейджин, Р. Акоф, А. Д. Урсул, Ю. В. Сачков, В. Н. Садовский и мн. др.), постольку внешне представляется, что задача, стоящая перед теоретической биологией, сравнительно проста — воспользоваться готовым (всеобщим) понятием «система», приложив его к конкретным биологическим объектам. Всеобщее понятие системы оказалось, однако, крайне неуловимым [1]. Несмотря на использование самого изощренного математического аппарата, в конечном итоге исследователи приходят либо к недопустимой для теории многозначности, либо к тривиальностям. В связи с этим разноречия в понимании существа системного подхода и пестрота методологии, применяемой в специальных системных исследованиях, с течением времени не уменьшаются, а возрастают [2].

Не менее трудными и неуловимыми оказались попытки строго научно отдифференцировать суть системного подхода к биологическим явлениям и понять, что он дает **сам по себе** биологическому знанию. Если считать понятие системы приложимым в принципе к любому объекту (как это считает подавляющее большинство

---

[1] Системные исследования. М., 1969, стр. 18.
[2] Системные исследования. М., 1973, стр. 5—7.

ученых), то реальный смысл системного подхода становится туманным, будучи зависим «от удобства», «от произвольного выбора» и т. д. К тому же слишком общее определение «теряет работоспособность». Если же ограничиться рассмотрением лишь живых систем, т. е. сугубо конкретным подходом к биологическим объектам, тогда «остается одна биология» и тем самым опять-таки утрачивается смысл системного подхода [3].

Неопределенность понятия «система» и системного подхода по-разному оценивается в литературе. Ряд видных биологов эту неопределенность рассматривает как основание для скептической оценки многочисленных определений «системы» и их практической значимости [4]. Другие связывают эту ситуацию с трудностями роста, подчеркивая, что «системный подход на нынешней стадии его развития в биологии — это скорее совокупность хороших устремлений, чем то, что можно было бы назвать в собственном смысле теорией биологических систем» [5]. Третьи пытаются в самой неопределенности увидеть достоинство системного подхода, «новую парадигму» науки, одновременно отождествляя теоретическую биологию со сферой системного подхода в биологии [6].

Несмотря на эту противоречивость, успехи в развитии теоретической биологии на деле, и притом в значительной степени, связаны с системным подходом. Интереснейшие и глубокие исследования Э. Бауэра, И. И. Шмальгаузена, Л. фон Берталанфи, П. К. Анохина, Э. Майра, А. А. Малиновского, Н. А. Бернштейна, В. А. Энгельгардта и многих других существенно изменили стиль мышления и теоретические представления о биологическом мире как о сложном, многоуровневом, подлинно системном образовании. Именно этот парадокс нуждается в методологическом анализе: как может неуловимое, казалось бы тривиальное и неопределенное понятие системы эффективно работать, детерминировать представления, вводить необходимую научную строгость в теоретическое знание? В чем действительный смысл системного подхода в биологии и разгадка его парадоксальной эффективности? Объяснение этого возможно лишь с позиций марксистско-ленинской методологии.

Многочисленные попытки сформулировать всеобщее понятие системы, пригодное для любых объектов, независимо от их специфической природы, неизбежно приводят к различным вариантам формальной абстракции, которая, хотя и обладает определенной научной ценностью, непосредственно формировать конкретные научные представления не может. Для этого она слишком бессодержательна и способна включиться в научный процесс через целую совокупность посредствующих звеньев методологического и

---

[3] См.: Системные исследования. М., 1970, стр. 37, 92—93, 111.

[4] *П. К. Анохин.* Теория функциональной системы.— «Успехи физиологических наук», 1970, № 1, стр. 27.

[5] Системные исследования. М., 1970, стр. 133.

[6] Системные исследования. М., 1974, стр. 120, 126—127.

теоретического характера. Вполне понятна поэтому безуспешность любых попыток естествоиспытателя-биолога, взяв в готовом виде один из вариантов всеобщего определения системы, сразу и непосредственно приложить его к эмпирическим или теоретическим исследованиям в столь специфической области, какой является органический мир. Стремление биолога уйти как от эмпиризма, так и от формально-абстрактного подхода не только понятно, но и оправдано. «Грубый эмпиризм, — писал К. Маркс, — превращается в ложную метафизику, в схоластику, которая делает мучительные усилия, чтобы вывести неопровержимые эмпирические явления непосредственно, путем простой формальной абстракции, из общего закона или же чтобы хитроумно подогнать их под этот закон»[7].

Понятие системы приобретает рабочий смысл и необходимую содержательность на другом, сугубо конкретном пути. А в этом случае для специалиста-биолога решающим оказывается объективный и всесторонний учет той специфичности, которая определяет целостную природу изучаемых явлений и от которой столь энергично пытается избавиться специалист по системной метатеории. Ничуть не отрицая определенной значимости общесистемных исследований, мы хотели бы подчеркнуть, что решающие успехи в системном понимании биологических явлений зависят от степени овладения специалистами диалектико-материалистической методологией, ее принципами и категориальностью, способными придать максимально содержательный смысл понятию биологической системы.

Понятие биологической системы может получить необходимую содержательность при условии последовательного применения **принципа объективности.** Принцип объективности наполняет содержательным смыслом даже абстрактное утверждение о применимости понятия системы к любой совокупности биологических явлений.

В этом утверждении скрыта реальная возможность формирования единства научного знания в его отношении к бесконечному многообразию объективно существующих биологических связей и отношений, как известных современной науке, так и еще неизвестных. В интуитивном схватывании эвристической ценности этого утверждения обнаруживается стремление естествоиспытателя к общему (и даже всеобщему) понятию системы. Но еще более настоятельно естествоиспытатель-биолог стремится к исследованию тех явлений, которые очутились на деле в поле его зрения, стали непосредственным объектом его знания уже не в возможности, а в действительности. Абстрактное понимание системы в этой области устроить его не может, ибо оно создается человечеством для других целей. Для того, чтобы сформулировать конкретное понимание системы, биолог нуждается в иной категориальности,

---

[7] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 26, ч. 1, стр. 64.

которую принципиально не в силах дать общая теория систем. Понятие конкретной биологической системы складывается в результате отражения тех специфических связей, которые объективно сложились в процессе возникновения и развития материального мира вообще и биологической формы движения материи в особенности.

Другим обязательным условием формирования содержательного смысла понятия системы является **принцип целостности.** Наука XX в. со всей отчетливостью выявила факт невероятной сложности биологических явлений (Э. Шредингер, У. Уивер, А. Сент-Дьердьи, Э. Бауэр). Переход от изучения «организованной простоты» и «неорганизованной сложности» механических и физических явлений к изучению «организованной сложности» биологического мира (У. Уивер) потребовал от ученых выработки новых для специального знания форм и способов мышления, что и породило всеобщее увлечение системно-структурным методом. В нашей философской литературе неоднократно отмечалось, что сами принципы целостного понимания явлений были давно и основательно раскрыты классиками марксизма-ленинизма. Эта мысль бесспорна, но нельзя забывать, что всеобщие философские принципы и методы познания могут быть эффективными лишь в том случае, когда они приобретают специфически-конкретный облик, адекватный той сфере объективного мира, к которому они применяются. Глубочайшее и всестороннее понимание К. Марксом капиталистической формации стало возможным благодаря тому, что К. Маркс был не только великим диалектиком, но еще и великим экономистом. Тот факт, что в марксистской философии выработаны принципы целостного миропонимания, сам по себе еще мало дает биологам: биолог, а еще точнее — эколог, генетик, физиолог, этолог и т. д., не может воспользоваться философскими методами как готовыми к непосредственному применению. Естествоиспытатель должен в прямом смысле слова овладеть ими, выработав специфический способ применения диалектики. И в этой задаче конкретизации диалектического метода определенную роль играют философы, работающие в данной области науки[8].

Натолкнувшись на трудности создания общей теории систем как содержательной и общезначимой, отдельные авторы ищут выхода на пути создания «методологии системологии» (Б. С. Флейшман), метатеории (В. Н. Садовский), типологии систем (В. В. Агудов), развития математизации научного знания (В. С. Тюхтин), поисков системных параметров (А. И. Уемов) и даже особой «системной философии» (Э. Ласло). Более действенным, хотя и неизмеримо более трудным, на наш взгляд, является другой путь — путь методологии конкретных систем, т. е. путь, по которому интуитивно идут сами естествоиспытатели. Задача филосо-

---

[8] См.: Проблема целостности в современной биологии. М., 1968.

фов заключается в том, чтобы сделать этот путь теоретически осознанным.

Неразрывно связан с этим один из определяющих принципов системного подхода к миру биологических явлений — **принцип развития.** Вплоть до последних лет основная проблема системного анализа формулировалась через вопрос: как разложить целостную систему на ее отдельные компоненты, не утеряв при этом интегративных свойств? Эту проблему по-разному пытались разрешить многообразные организмические концепции (холизм, органицизм, органический индетерминизм и др.). Эта проблема породила столь продуктивный для кибернетики метод «черного ящика» (У. Росс Эшби) и такой своеобразный для общей теории систем метод, как «телеологическое» (но невиталистическое) описание (Л. фон Берталанфи). И все же, несмотря на очевидные успехи, проблема далека от своего разрешения. Причина этого кроется не только в познавательных трудностях, но, вероятно, и в неадекватной постановке проблемы. Разложить целое на части невозможно, не утеряв целостности, как нельзя расчленить живое тело, не лишив его жизни. Отнюдь не случаен на этом пути вывод Л. фон Берталанфи, сделанный им в самое последнее время: «Один из важных аспектов современного развития научной мысли состоит в том, что мы более не признаем существования уникальной и всеохватывающей картины мира. Все научные построения являются моделями, представляющими определенные аспекты, или стороны реальности» [9]. От этого утверждения можно идти и в сторону отрицания единства мира (и знания), и в сторону отрицания механического единообразия его, и в сторону своеобразного «модельного агностицизма», и в сторону признания разнообразия способов адекватного отражения действительности. Во всяком случае, методологической четкостью, как это иногда представляется даже философам-марксистам [10], данный вывод явно не отличается.

Нам представляется, что основную проблему системного подхода необходимо **иначе ставить** и **иначе решать**: как можно вычленить интегративное свойство конкретной системы, не разлагая ее на части? Поиск на таком непривычном, на первый взгляд, пути в действительности давно проверен и неоднократно испытан марксистско-ленинской методологией. Два метода — метод восхождения от абстрактного к конкретному и метод взаимосвязи исторического и логического — дают реальную возможность понять биологические явления в их возникновении и последующем саморазвитии как системных совокупностей.

Всякая конкретная биологическая система (клетка, организм, вид и т. д.) должна быть понята в первую очередь в ее **начале.**

---

[9] Исследования по общей теории систем. Сборник переводов. М., 1969, стр. 32.

[10] См.: *В. Н. Садовский.* Основания общей теории систем. М., 1974, стр. 183—184.

Но реконструировать момент возникновения всякого нового типа биологической организации в условиях развитой и невероятно усложнившейся действительности возможно лишь теоретически, т. е. имея предварительное представление о сущности изучаемого конкретно-системного образования, о месте его в целостной организации биологического мира, а также во временном ряду последовательно возникающих форм усложнения этой организации. Вполне очевидно, что такой подход в конечном итоге логически приводит к проблемам сущности и происхождения жизни на Земле, т. е. двум сугубо конкретным и наидревнейшим проблемам биологического знания. Суть системного подхода к этим проблемам заключается в том, чтобы, вычленив в качестве предварительного условия элементарную сущность жизни, тот минимум организации, без которого невозможна никакая жизнь, понять необходимость уникального сцепления «элементов» на основе предшествующей физико-химической организации материального мира. Практически именно в этом направлении и развивается ныне научная мысль.

Необходимому упрощению должны быть подвергнуты в первую очередь объективная сложность и многоуровневый характер совокупного биологического мира. В современной теоретической литературе можно найти множество мнений о количестве основных уровней, основных форм организации живого. К. М. Завадский выделяет четыре основных уровня — организм, вид (популяция), биоценоз, биострома [11]. А. А. Ляпунов, рассматривая живую природу в целом, также ограничивается четырьмя уровнями, но уже иного характера: клеточно-молекулярным, организменным, популяционным и биогеоценотическим [12]. В других случаях перечисляются пять, шесть и даже больше уровней, начиная с макромолекулярного и кончая биосферой. Если даже ограничиться первыми двумя вариантами, можно заметить, что три уровня — организменный, популяционно-видовой и биогеоценотический — в них устойчиво повторяются, в то время как клеточно-молекулярный уровень и уровень биоценозов разными исследователями рассматриваются то как основной уровень, то как компонент основного (организменного и биогеоценотического). Основания для такого редуцирования есть в обоих случаях: с одной стороны, клетка может быть представлена как самостоятельный организм (одноклеточный организм), с другой — биоценоз выступает как неразрывно связанный с экотопом компонент биогеоценоза, а через него — биосферы. Все это, думается, дает основание в целях максимального абстрагирования ограничиться лишь тремя основными уровнями — клеточно-организменным, популяционно-видовым и уровнем биогеоценозов. Дальнейшее абстрагирование уже невозможно без

[11] См.: Современные проблемы эволюционной теории. Л., 1967, стр. 186.
[12] См.: Проблемы методологии системного исследования. М., 1970, стр. 191—215.

существенного искажения целостной картины организации живой материи.

Такому же необходимому упрощению должна быть подвергнута и связь основных уровней с основными системными функциями — функцией обмена веществом и энергией со средой, функцией обеспечения временной непрерывности организации и функцией управления (регуляции). Сложные саморегулирующиеся системы характеризуются относительно независимым, автономным поведением подсистем (уровней) при сохраняющейся взаимной упорядоченности в рамках функционирования и развития целостной системы. Не подлежит никакому сомнению, что на **каждом** из основных уровней биологической целостной системы развертываются все основные системные функции. Только при условии признания такой автономности можно понять основную черту живой природы — ее внутреннюю активность. Молекулярные компоненты обладают определенной автономностью в составе, функционировании и поведении клетки, клетки — в организме, организмы — в популяции, популяции — в биоценозе, биоценозы — в биогеоценозе, биогеоценозы в целостной биосфере.

Уровень организма, например, сам представляет автономную целостную систему, упорядоченную в пространстве и во времени, находящуюся в подвижном равновесии со средой и обладающую внутренней активностью как коренным свойством своей организации. В последнее время все более выясняется, что динамическая организация живого организма возможна благодаря тончайшим системам регулирования, аналогичным в принципе всяким кибернетическим устройствам с обратной связью. Столь же несомненно наличие механизмов, обеспечивающих непрерывность, устойчивость всей организации в процессе онтогенетического развития. И все же, несмотря на специфичность процессов саморегуляции и самосохранения на уровне организма, все они играют подчиненную роль по отношению к главной и определяющей функции — обеспечению **обмена веществ** между организмом и окружающей его средой. «Форма существования организмов, — пишет В. В. Сахаров, — может быть сведена к процессам обмена веществ, к явлениям ассимиляции и диссимиляции»[13]. Метаболизм происходит непрерывно в любом органе, ткани, в каждой клетке тела, составляя коренную особенность жизни, отличающую жизнь от объектов неживой природы. Следует особо подчеркнуть внутреннюю активность этого процесса самообновления, связанную с природой жизни.

Идея внутренней активности живой природы непосредственно вытекает из сформулированного еще в 30-е г. Эрвином Бауэром принципа устойчивого неравновесия живых систем. «Все и только живые системы, — писал Э. Бауэр, — никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянно ра-

[13] *В. В. Сахаров.* Организм и среда. М., 1968, стр. 7.

боту против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях» [14]. Конечно, признание того факта, что изменение состояний организма первично вызывается внутренней организацией живого, изначальным энергетическим неравновесием, создает несомненно познавательные трудности для решения проблемы происхождения первых живых систем. Но для понимания природы жизни принцип Бауэра имеет первостепенное значение, все более находя подтверждение в современных исследованиях [15].

Все это дает основание считать, что первая основная системная функция целостного органического мира — постоянный обмен веществ с окружающей средой, включающий непрерывный ввод энергии и неорганических веществ и их превращение в органические вещества для воспроизведения устойчивого неравновесия живой природы — осуществляется на уровне организма и за счет его внутренней активности.

И все же нельзя понять природу организмов, рассматривая их как явления, обязанные своими свойствами и особенностями только самим себе, своей специфической организации и регуляции. Сам организм представляет диалектическое единство прерывного и непрерывного. Смена, обновление химического состава клеток и их самих, вихревое замещение атомов и молекул в организме непрерывны именно потому, что существует особый механизм, обеспечивающий постоянство живой материи при условии обновления всех ее компонентов. Живая материя сохраняет постоянство своих свойств благодаря способности к непрерывной репродукции, т. е. воссозданию себе подобных, благодаря механизму передачи генетической информации. Только благодаря репродукции жизнь продолжается в виде чередования поколений (генераций) на продолжении многих сотен миллионов лет, в виде передачи последовательно сменяющим друг друга поколениям механизма и сходных форм обмена веществ.

Механизм передачи наследственной информации, ее мутирование и трансформация в процессе эволюции неразрывно связаны со всеми уровнями биологической организации. При этом главные, наиболее принципиальные «события» в развертывании этих механизмов происходят **на уровне популяции** (вида). На уровне организма наследственная информация держит под своим постоянным контролем онтогенетическое развертывание основных свойств особи. Но развитие индивида и даже его отдельных признаков зависит не только от наследственности, но и от среды. Два одинаковых генотипа (как это обнаруживается на примере однояйцевых близнецов), развиваясь в разных условиях, дают различные фенотипы. Кроме того, на уровне организма не может быть в полной мере обнаружена роль наследственности в эволюции всего орга-

---

[14] *Э. Бауэр.* Теоретическая биология. М.— Л., 1935, стр. 43.

[15] См.: *А. Сент-Дьердьи.* Введение в субмолекулярную биологию. М., 1964.

нического мира. Только генетика популяций смогла проникнуть в содержание процесса эволюции и раскрыть реальный механизм действия наследственности и изменчивости. Только на уровне вида обнаруживается, что наследственность представляет собой аккумуляцию всей его истории. «Биологический вид, — пишет Н. П. Дубинин, — относится к типу органической целостности. Ее единственной особенностью служит самовоспроизведение. При этом вид составлен из популяций, каждая из которых также обладает чертами целостности» [16]. Именно на популяционно-видовом уровне выявляются такие существенные механизмы эволюционного процесса, как наследственная изменчивость (мутации, комбинации) и генетико-автоматические процессы («дрейф генов»).

Вполне понятно, что сами гены как материальные носители наследственной информации подвержены всем регуляторным и обменным процессам; как часть генотипа ген претерпевает эволюцию во взаимообусловленности со всеми уровнями биологической организации; будучи включен в обмен веществ, ген обладает способностью к бесконечным преобразованиям, что в свою очередь порождает единство непрерывности и дискретности в организации развивающейся живой природы. И все же, если выделять самую основную особенность генетического субстрата, его основную функцию в рамках целостной биологической системы, то таковая заключается в непрерывном воспроизведении форм жизни в каждом последующем поколении. Не случайно, по Меллеру, система может быть названа живой, если в ней закодирована передаваемая по наследству информация, если эта информация иногда претерпевает изменения и если измененная информация также наследуется. Эта основная функция общебиологической системной организации — обеспечение временной непрерывности организации — составляет главное содержание процессов, происходящих на популяционно-видовом уровне.

«Каждый уровень организации имеет новое, свое собственное значение и открывает захватывающие перспективы и возможности» [17]. Справедливость этих слов особенно очевидна в развитии органического мира. При переходе от популяционного уровня к уровню биогеоценозов функция передачи наследственной информации, например, отнюдь не снимается, но на этом, более высоком уровне «старая» функция приобретает новые особенности. Исключительно четко говорит об этом И. И. Шмальгаузен: «Наследственная информация передается от предыдущей генерации к последующей только после ее преобразования в биогеоценозе. Схема популяции входит в состав биогеоценоза в качестве его неотъемлемой части. Механизм контроля и преобразования информации заключается в самом биогеоценозе, именно во взаимодействии особей данной популяции с другими членами и факторами биогеоце-

---

[16] *Н. П. Дубинин.* Горизонты генетики. М., 1970, стр. 458.
[17] *А. Сент-Дьердьи.* Биоэнергетика. М., 1960, стр. 55.

ноза... Под влиянием естественного отбора в самом биогеоценозе происходит изменение состава популяции, меняется ее наследственная характеристика»[18]. Итак, на более высоком уровне биологической организации происходит контроль и регуляция прежней основной функции: на уровне биогеоценоза контролируется наследственная информация так же, как в свою очередь наследственная информация контролирует и регулирует обмен веществ. Для понимания этих сложных функциональных взаимоотношений на различных уровнях целостной биологической системы имеют большую значимость модели иерархических координационных отношений, предложенные И. Гельфандом, В. Гурфинкелем и М. Цетлиным[19]. В соответствии с этой моделью роль более высокого уровня управления состоит в задании так называемых «платежных функций», определяющих функционирование нижележащих центров управления, или, говоря иначе,— в определении «матрицы» функционирования. После того, как такая «матрица» определена (т. е. заданы «платежные функции»), нижележащие центры получают полную независимость: они сами делают выбор последовательности действий с тем, чтобы «штраф» был минимален. Понимание характера межуровневых отношений важно потому, что в противном случае, очевидно, крайне трудно вычленить специфику каждого основного уровня и его собственный «вклад» в функционирование целостной биологической системы.

На уровне биогеоценозов такой специфической функцией в целостной системе является **регуляция** совокупных связей и отношений живой природы. Многообразные виды живых существ, сплетаясь в разнообразные сообщества с их конкретной средой обитания, регулируются многочисленными пищевыми и хорологическими связями. Конечно, регуляция не есть ни единственная функция биогеоценозов, ни исключительно в ней происходящая. Процессы саморегулирования развертываются и на уровне организма (обеспечение постоянства температуры тела, кровяного давления и т. д.), и на уровне популяции (генетико-автоматические процессы и др.). Но в целостной биологической системе задание высших «платежных функций», если пользоваться той же терминологией теории игр, принадлежит биогеоценотическому уровню. Подчеркивая это обстоятельство, следует, конечно, не забывать ни о внутренней активности живого, ни об эволюции жизни на всех уровнях ее организации. Усиливающаяся в ходе эволюции автономизация организма (а затем и популяции), до какой бы степени она ни происходила, отнюдь не снимает, однако, высшую экологическую регуляцию; она лишь усложняет взаимоотношение между элементами биоценоза и делает экологическую регуляцию более опосредствованной и тонкой. Если не срабатывают регули-

[18] *И. И. Шмальгаузен.* Факторы эволюции. М., 1968, стр. 201—202.

[19] См.: *И. Гельфанд, В. Гурфинкель, М. Цетлин.* О тактиках управления сложными системами в связи с физиологией.— В сб.: Биологические аспекты кибернетики. М., 1962.

рующие системы организма и популяции, в действие вступает отбор — главный фактор эволюции, ее контролер и регулятор. «В биогеоценозах, — пишет И. И. Шмальгаузен, — и происходит регуляция всего эволюционного процесса с помощью замкнутого цикла зависимостей, включающего контроль преобразований в каждом следующем поколении» [20].

Вычленение «уровнево-функционального» минимума биологической организации приобретает смысл и реальную эвристическую значимость не само по себе, а в зависимости от **конкретных** целей познания, в зависимости от **исторического** подхода к живой материи.

Для решения проблемы происхождения жизни мы должны, очевидно, каждый из основных уровней биологической организации понять в его истоках, в форме его исходного переплетения с другими уровнями. Например, клеточно-организменный уровень должен быть понят и объяснен как **конечный** результат уникального сцепления основных субклеточных компонентов, в первую очередь белков и нуклеиновых кислот, который стал способен устойчиво выполнять первичные и определяющие функции обмена веществ между одноклеточным организмом и окружающей его средой, с одной стороны, и обеспечения временной непрерывности (ауторепродукции) живого, с другой. Задачей биологического знания является вычленение минимума элементарных уровней **возникающей** биологической организации. И эта задача в результате системного подхода к живой природе вносит новые идеи в старую проблему происхождения жизни. «Биологи, — пишет американский биохимик Г. Патти, — должны подчеркивать еще и еще раз, что жизнь — это неизбежное свойство, присущее экосистеме в целом, а не свойство изолированного сцепления макромолекул. Мне кажется, что центральный вопрос происхождения жизни — это не вопрос о том, что возникло прежде, ДНК или белки, а вопрос о том, какова простейшая экосистема» [21]. Такой подход представляется нам чрезвычайно плодотворным, поскольку только при условии его воплощения достигается необходимая и достаточная законченность системного подхода к биологическим явлениям.

Вопрос о минимуме основных уровней жизни, о характере их видоизменения по мере развития живой материи и сочленения в целостное системное образование, на наш взгляд, должен решаться, во-первых, конкретно-исторически, в зависимости от существа проблемы, стоящей перед исследователем (например, для решения социально-биологической проблемы биологическая система должна быть понята в ее **максимально** развитом виде), а во-вторых, в единстве с другими важнейшими общебиологическими понятиями (биологическая изменчивость, биологическая эволюция и др.).

Мы отнюдь не ставим перед собой задачи вычленить необхо-

---

[20] *И. И. Шмальгаузен.* Факторы эволюции, стр. 362.

[21] На пути к теоретической биологии. М., 1970, стр. 177—178.

димый и достаточный минимум элементарных уровней жизни и их функциональную роль. Это задача самой биологической науки. Анализ изложенного материала необходим нам лишь для того, чтобы подчеркнуть, во-первых, непосредственную зависимость «нового» системного подхода в биологии от решения «старых», сугубо содержательных проблем, а во-вторых, необходимость «рабочего», определения биологической системы как **методологического** средства для понимания того многообразия систем, которое сложилось в ходе последующего саморазвития живой природы.

В качестве первичного (в методологическом плане) определения биологической системы можно предложить следующее: биологическая система есть такое уникальное сцепление элементов, которое способно к саморазвитию за счет 1) активного воспроизведения в процессе обмена веществ исходной неравновесной природы; 2) непрерывного во времени процесса передачи и преобразования генетической информации; 3) определяющего в конечном итоге судьбы каждой отдельной особи экологического регулирования.

Конечно, такое понимание биологической системы не может быть механически приложено к любой конкретной разновидности многообразных биологических систем, тем более в условиях развившейся действительности. Но оно может быть представлено как то **единство,** из которого многообразие вырастает и которым, в конечном счете, определяется. Оно может служить методологическим средством построения той «уникальной и всеохватывающей картины» биологического мира, вера в возможность которой иногда утрачивается на пути создания общей теории систем.

Мы отнюдь не претендуем на бесспорность предложенного исходного определения биологической системы. В условиях нерешенности множества кардинальных проблем биологической науки достичь этого практически невозможно. Но если рассматривать такое определение в качестве свернутого единства самих проблем, оно приобретает тот методологический смысл, который, по глубокому нашему убеждению, должен быть присущ ему имманентно. В этом случае научное понятие биологической системы может быть «окончательно» достигнуто, когда совокупное биологическое знание даст обоснованный ответ на такие вопросы: как могла на основе физико-химической организации возникнуть исходно неравновесная природа жизни, обладающая антиэнтропийным эффектом; в какой специфической форме осуществлялось экологическое регулирование первичных форм жизни; какое количество элементов (белков, нуклеиновых кислот...?) достаточно для возникновения протобиологической системы, обладающей свойством саморазвития; в чем выражается существо уникальности сцепления этих первичных элементов как интегративного свойства, определяющего жизнь на всем протяжении ее последующего развития?

Чтобы ответить на все эти вечные вопросы, наука нуждается в «нити Ариадны», роль которой может выполнить лишь марксистская диалектика.

Н. Я. МУРАВЛЕВ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Современное биологическое познание характеризуется повышенным интересом к своим общим понятиям и принципам. Биология достигла такой ступени в своем развитии, когда дальнейший прогресс упирается не столько в недостаток фактического материала, сколько в неразработанность средств теоретического осмысления уже накопленного материала. Одним из таких средств являются общебиологические понятия, в частности понятие биологической изменчивости.

Биологи ясно осознают, что без четких общих представлений об изменчивости невозможно плодотворное решение многих проблем. «Изучение популяций морфологическими методами,— пишет, например, А. В. Яблоков,— неизбежно ведет исследователя к необходимости постановки общих вопросов, определяющих место и роль изучения изменчивости в системе эволюционного учения. Что такое изменчивость с точки зрения эволюции? Каков характер связи изменчивости с естественным отбором как ведущим фактором эволюции?» [1].

В данной статье мы попытаемся показать общебиологический характер понятия изменчивости и проанализируем некоторые познавательные ситуации, в которых проявляются интегративные функции понятия изменчивости.

Многогранность объективной изменчивости, уровень ее познания в каждый данный момент, тенденции дальнейшего изучения, различные цели исследования — эти и другие причины обусловливают разнообразие определений понятия изменчивости. Например, старая морфология животных, изучая единичные организмы, соответственно и изменчивость трактовала как изменения в состоянии отдельных организмов. Это позволило установить факт эволюции и раскрыть в определенной мере генеалогические связи в животном мире. Для раскрытия же механизма изменчивости популяций такой подход недостаточен. В этих целях изменчивость определяют как «наличие различий между особями в пределах скрещивающейся

---

[1] *А. В. Яблоков.* Изменчивость млекопитающих. М., 1966, стр. 270.

популяции»[2]. Здесь изменчивость рассматривается не как свойство организма, а как свойство популяции. При этом подчеркивается, что вернее рассматривать изменчивость не как процесс, а как результат, как наличие различий. Другие авторы определяют изменчивость как «процесс возникновения различий между особями одного вида»[3].

Противопоставление таких определений едва ли правомерно хотя бы уже потому, что каждое из них неявно содержит в себе другое. Например, первое определение подразумевает сложный процесс возникновения изменений, обусловливающих скрещивание и его результаты. К тому же грань между процессом и результатом в явлениях изменчивости не абсолютна: результат изменений молекул ДНК, например, выступает компонентом процесса на уровне хромосом, результат изменений особи выступает компонентом процессов на уровне жизненного состязания особей. Поэтому общебиологическое понятие изменчивости должно, по-видимому, включать как различия, так и процесс их возникновения. Иное дело, что в различных познавательных ситуациях на первый план выдвигается исследование изменчивости преимущественно то как процесса, то как результата, различия. А. В. Яблоков, например, придерживаясь определения изменчивости как наличия различий между скрещивающимися особями в пределах скрещивающейся популяции, в обсуждении проблемы рудиментарных органов рассматривает ее как процесс, когда пишет, что орган, ставший ненужным, исчезает не сразу и окончательно, а с помощью генетических механизмов переводится в скрытое состояние и в течение очень длительного времени может быть снова «подхвачен» естественным отбором при изменении направления эволюции группы. Его вывод о том, что по отношению к организму рудиментов нет и быть не может, что о них можно говорить лишь по отношению к популяции, тоже базируется на трактовке изменчивости не только как различия, но и как процесса[4].

Любое понятие, претендующее на статус общенаучного, должно обладать, на наш взгляд, по крайней мере, следующими признаками: а) оно должно «работать» во всех отраслях данной науки, б) его функция — отражение всеобщей природы данного класса явлений; в) объективный результат познавательных функций общенаучного понятия выражается в интеграции соответствующих наук, поэтому по степени их единства можно в известной мере судить о значении данного общенаучного понятия в системе соответствующих наук; г) оно должно служить упорядочению понятийного аппарата отдельных наук, а также «цементировать» понятийные системы различных наук. Общебиологические понятия, напри-

---

[2] *А. В. Яблоков.* Изменчивость млекопитающих, стр. 9.

[3] *В. М. Корсунская.* Учение Ч. Дарвина об эволюции органического мира.— В кн.: Общая биология. М., 1970, стр. 21.

[4] *А. В. Яблоков.* Изменчивость млекопитающих, стр. 281.

мер, способствуют упорядочению понятийных систем отдельных биологических наук и связей этих систем.

Следует подчеркнуть, что «цементирование» нельзя понимать упрощенно. Оно — не только в интегрировании, но и в разделении наук или понятий внутри системы. Это определяется объективной диалектикой общего и отдельного: «Отдельное не существует иначе как в той связи, которая ведет к общему»[5]. Отдельное изменение нельзя понять глубоко вне связи его с другими изменениями. Частное понятие изменчивости раскрывает свои познавательные возможности только в соответствующей системе понятий изменчивости. Невозможно понять общее в изменчивости, не изучая ее отдельных видов. Но исследуя их, ученый опирается на какие-то общие представления об изменчивости, которые обогащаются в этом процессе. На основе развитых таким путем общих представлений об изменчивости глубже познаются и отдельные виды ее. Ведь при этом данное изменение отличают от других не по каким-то случайным признакам, а на основе выявления момента всеобщего в нем, что и позволяет установить его место в системе других изменений. В этом смысле общее понятие изменчивости, как и «*все* научные (правильные, серьезные, не вздорные) абстракции отражает природу изменчивости глубже, вернее, *полнее*»[6], чем простая сумма частных понятий изменчивости.

Вот почему цементирование наук, понятийных систем на основе общебиологических понятий — это и разделение их. Когда, например, Э. Майр разделяет приспособления на индивидуальные и популяционные, считая, что первые — это негенетические, а вторые — генетические вариации, то он тем самым устанавливает и связь между ними, определяя их место в общей картине изменчивости по отношению к эволюционному процессу. Когда И. И. Шмальгаузен разделяет две формы естественного отбора (основную и стабилизирующую), он в то же время и соединяет их указанием места каждой в процессе эволюции.

Точно так же, когда генетики указывают, что «превращение потенциального изменения наследственных структур в мутацию еще не означает появления мутантного фенотипа»[7], они, разделяя в этом плане фенотипические и генотипические изменения, в то же время соединяют их обнаружением подобных объективных отношений между ними. Интеграция свойств изменчивости через их разделение особенно наглядно отражается в истолковании генетиками понятия зараженности особи мутациями. Оказалось, что под покровом процветающего фенотипа возможна громадная наследственная изменчивость — зараженность особи мутациями. Являясь вредной (генетическим грузом) в одних условиях, она выступает мобилизационным резервом изменчивости в других; понятие вредности мутации оказывается относительным.

---

[5] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 318.
[6] *Там же*, стр. 152.
[7] *Н. П. Дубинин.* Общая генетика. М., 1970, стр. 331.

Таким образом, интеграция знаний об изменчивости — это указание места каждого вида изменчивости в ряду других и соответственно — роли каждого понятия изменчивости в их системе.

К тому же в ходе познания изменчивости часто соединяют то, что объективно разделено, и разделяют то, что соединено. В преодолении подобных ошибок также проявляется и развивается общебиологический характер понятия изменчивости.

Перечисленные выше черты присущи понятию изменчивости. «Общебиологические понятия сквозные, они свойственны всем биологическим предметам, проходят через все из них», — пишут О. В. Казакова и Л. С. Короткова [8]. Это верно. Стоит, может быть, только добавить, что статус понятия как общебиологического не просто в том, что оно «сквозное», а прежде всего в том, что оно органически соединяет различные биологические науки, раскрывая всеобщую природу многообразных проявлений соответствующего атрибута живой материи. Именно потому оно выступает одним из средств воплощения стратегии биологического познания, осуществления синтетического подхода к решению фундаментальных биологических проблем. А это означает, что использование не всякого понятия изменчивости во всех биологических науках и не всегда автоматически сообщает ему статус общебиологического. Истолкование содержания и роли в познании этого понятия в духе Ж. Б. Ламарка, Т. Д. Лысенко уводит далеко в сторону от действительного синтеза биологических наук.

Систематическому исследованию изменчивость в живой природе подверглась впервые в работах Ж. Б. Ламарка и особенно Ч. Дарвина. До этого она изучалась преимущественно в экстенсивном плане. Дарвин впервые получил фундаментальные результаты, изучая взаимосвязи экстенсивных и интенсивных изменений. Тщательно исследуя виды изменений на уровне особи, он открыл их общность в отношении к историческому развитию видов. Оказалось, что изменения особи, будучи базой эволюции, все же сами по себе не олицетворяют ее, она не сводится к ним. Приоткрытие завесы, скрывающей отношения названных видов изменений, было первым в истории познания изменчивости существенным проявлением общебиологического характера понятия изменчивости.

Однако несовершенство понятия изменчивости (Дарвину неизвестны были причины наследственной изменчивости. Он, как отмечал еще Ф. Энгельс [9], вынужден был отвлечься от них) не могло не сказаться на его познавательных возможностях в качестве общебиологического. Это выражалось, в частности, в том, что обнаружилась недостаточная аргументированность утверждений об отношениях изменений на уровне особи с изменениями на уровне популяций («кошмар Дженкинса»). Перед теорией естественного

[8] *О. В. Казакова, Л. С. Короткова.* Биологические понятия и их развитие у учащихся.— В кн.: *Л. П. Анастасова* и др. Развитие общебиологических понятий в школах взрослых. М., 1967, стр. 6.

[9] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 20, стр. 70.

отбора встали проблемы, которые она не могла решить именно потому, что недостаточно глубоко была изучена наследственная изменчивость. Как отмечает Н. П. Дубинин, «...сущность явлений изменчивости и наследственности не была изучена в такой мере, чтобы исключить возражения против дарвиновского учения о естественном отборе» [10].

Именно поэтому теория Дарвина, являясь «великолепной дедукцией из трех... фактов — изменчивости, наследственности и соревнования организмов» [11], была, однако, выполнена лишь «в самых общих чертах, а поэтому для повышения степени достоверности... она нуждалась в углублении и конкретизации содержания» [12]. «Узким» местом в теории естественного отбора являлось понятие изменчивости. Иначе говоря, потребности совершенствования ее как раз и выражали необходимость развития понятия изменчивости как общебиологического.

Можно указать магистральную линию экспериментальных исследований, послуживших базой обнаружения множества видов изменчивости на разных уровнях жизни и сложных отношений между ними. Это опыты Г. Менделя, постулировавшего наличие в клетках «наследственного фактора», эксперименты Г. де Фриза с энотерой, опыты В. Иогансена с чистыми линиями фасоли, эксперименты Т. Г. Моргана на дрозофиле; эксперименты Гриффитса по трансформации бактерий; создание Д. Уотсоном и Ф. Криком модели ДНК; раскрытие генетического кода М. Ниренбергом.

Соответственно этому ряду практических исследований можно выделить узловые точки развития понятия изменчивости. Это понятия комбинативной, мутационной, генной, хромосомной, фенотипической (модификационной) изменчивости. Каждое из них отражает целый ряд соответствующих изменений. Так, хромосомные мутации выступают в форме делеций, дупликаций, инверсий, транслокаций, анеуплоидии, полиплоидии. Многообразны и генные мутации. Фенотипическая изменчивость выступает также в различных формах.

Эти и другие понятия — результат теоретического осмысления перечисленных и иных экспериментальных данных. Закономерностью этого процесса является то, что, с одной стороны, одним из его результатов всегда являлось углубление познания всеобщей природы изменчивости и соответственно — развитие понятия изменчивости в качестве общебиологического, а с другой,— в каждом конкретном случае на процесс теоретического освоения экспериментального материала существенно влияли исходные общие представления об изменчивости.

Так, комбинативная изменчивость, открытая в опытах по гибридизации, была истолкована как исчерпывающе объясняющая эво-

[10] *Н. П. Дубинин.* Эволюция популяций и радиация. М., 1966, стр. 191.
[11] *Там же.*
[12] *И. Т. Фролов, С. А. Пастушный.* Мендель, менделизм и диалектика. М., 1972, стр. 88.

люционный процесс и опровергающая дарвинизм. «Неофитам менделизма,— отмечает Н. П. Дубинин,— казалось, что генетика, будучи точной наукой, позволяет, опираясь на эксперимент, покончить со всякими спекуляциями и недостоверными догадками, в число которых зачислялось дарвиновское учение» [13].

Иначе говоря, правильно указывая на недостаточную разработанность понятия изменчивости в дарвинизме и связанную с этим незавершенность теории естественного отбора, они целиком отбросили и дарвиновский подход к изменчивости, и дарвинизм как теорию эволюции, ссылаясь на точность своих экспериментов. В этом и выразилось ограниченное понимание ими изменчивости, оказавшее пагубное влияние на истолкование первых генетических экспериментов.

Точность же исходных данных «неофитов менделизма» была весьма относительной. Ведь данные гибридологического анализа, точные сами по себе, не могли дать полной картины наследственной изменчивости хотя бы потому, что они ничего не говорили о том, какова материальная природа комбинирующихся в ходе оплодотворения факторов. Уже поэтому имелись основания осторожного отношения к утверждениям, будто зародившаяся генетика опровергла дарвинизм.

Но главное в анализируемой познавательной ситуации заключается в следующем. Цитология времен зарождения генетики уже доставляла некоторые важные сведения о материальных носителях наследственности, об их локализации в ядре клетки. Обрати на них должное внимание первые генетики и эволюционисты, возможно, путь генетики, цитологии, дарвинизма к сотрудничеству в исследовании явлений изменчивости не был бы столь извилист, каким он оказался в действительности. Знаменательно, однако, что эти сведения сознательно отвергались многими учеными, словно загипнотизированными первыми генетическими открытиями. И только в 1902 г. Сеттон впервые подчеркнул, что имеется точное сходство между поведением хромосом при редукции и оплодотворении, с одной стороны, и особенностями менделевского расщепления признаков в потомстве гибридов — с другой. Изменчивость на уровне хромосом сопоставили с изменчивостью на уровне особи. В результате было выяснено их глубокое единство. Факт установления его — один из важных моментов развития понятия изменчивости как общебиологического. Генетика и цитология встали на путь взаимного обогащения. 1902 г. «явился исторической датой начала логического синтеза генетики и цитологии», открывшего широкие возможности для развития общебиологического понятия изменчивости, ибо он «привел позднее к появлению современной цитогенетики, проникшей в глубины организации и химии хромосом» [14].

---

[13] *Н. П. Дубинин.* Эволюция популяций и радиация, стр. 195.
[14] *Там же,* стр. 202.

А это проникновение играло и играет громадную роль в разработке понятий и принципов (в том числе и понятия изменчивости), интегрирующих биологические науки. Следовательно, объективное содержание опытов по гибридологическому анализу служило основой развития общебиологического понятия изменчивости, субъективно же, из-за ограниченных исходных взглядов на изменчивость, создавались препятствия для развития этого понятия.

Опыт отношений генетики и дарвинизма, генетики и цитологии в исследовании изменчивости в то же время показывает, что один из аспектов интегрирующей функции понятия изменчивости выражается в отражении им единства изменений на разных уровнях жизни. Однако для этого требуется возможно более полное знание видов изменчивости и отношений между ними в рамках каждого из уровней. В получении его воплощается иной аспект понятия изменчивости как общебиологического. Но и в этом случае ограниченные исходные представления об изменчивости тормозят познание на данном уровне, о чем свидетельствует, например, оценка роли мутаций в общем процессе изменения и развития живой материи и соответственно — места понятия мутации в системе биологических наук.

Известно, что Г. де Фриз противопоставил свою теорию мутаций дарвинизму как опровергающую его. Гносеологической основой заключения явилось, в частности, то, что он недостаточно полно учел весь спектр открытых им мутационных изменений. Г. де Фриз «односторонне исследовал явление мутаций. Он обратил свое внимание на крупные мутáционные скачки, оставив втуне весь остальной спектр наследственных изменений» [15].

Если преувеличение роли комбинативной изменчивости в эволюции выражалось в игнорировании явлений изменчивости на других уровнях, то переоценка мутационной изменчивости в том же отношении выражалась в данном случае прежде всего недостаточным учетом изменений в пределах одного уровня. Но в том и другом случаях искажались объективные отношения видов изменчивости, что затрудняло обнаружение их общей природы. Методологически это означало зигзаг на пути развитого общебиологического понятия изменчивости.

Среди проблем современной биологии, в решении которых значительна роль общебиологического понятия изменчивости, можно назвать проблему связи экстенсивных и интенсивных изменений особи между собой и с эволюцией, проблему направленности мутаций, соотношения случайности и необходимости в эволюции и другие. Предложено немало их решений. С методологической точки зрения важно отметить, что ближе к истине те из них, в которых полнее учитываются всеобщие моменты различных типов изменений [16].

---

[15] *Н. П. Дубинин.* Эволюция популяций и радиация, стр. 197.

[16] См., напр., точки зрения И. И. Шмальгаузена и Н. П. Дубинина на сущность основного и стабилизирующего отбора.

Многие положения биологических наук можно назвать этапами на пути развития понятия изменчивости как общебиологического. Таков, например, тезис о том, что темп мутирования — адаптивный признак вида, исторически созданный естественным отбором (Н. П. Дубинин). Этот тезис основывается на выяснении связей изменчивости на различных уровнях — от генного до популяционно-видового. Как призыв к отысканию во всех изучаемых биологических явлениях (следовательно, и в явлениях изменчивости) общего по отношению к эволюции звучит положение о том, что «любое биологическое исследование оказывается оправданным лишь в том случае, если оно имеет более близкий или более далекий, но обязательно эволюционный «выход» [17].

Однако наибольший методологический интерес представляют те ситуации в познании, где интегрирующая функция понятия изменчивости обнаруживается «в действии», в решении биологических проблем. Для примера можно проанализировать роль понятия изменчивости в решении проблемы возникновения мутаций. Появление их — не просто акт взаимодействия мутагена с геном, а сложный многоэтапный процесс. В нем различают первичное поражение, предмутационное состояние и собственно мутацию, причем предмутационное состояние может быть снято (первоначальная структура ДНК в таком случае восстанавливается), может сохраняться определенное время (тогда оно выступит как потенциальное изменение), а затем превратиться в стойкую мутацию. Многое еще неизвестно в этом процессе. Исследователи пытаются понять потенциальные изменения на уровне хромосом через связь их с изменениями на уровне молекул. Однако известные ныне механизмы молекулярных перестроек не всегда дают такую возможность. В этих условиях Н. П. Дубинин выдвинул гипотезу резонансного мутагенеза с целью нащупать общее в процессе возникновения мутаций, и, следовательно, раскрыть новые связи между генетикой и цитологией. Чем глубже знание этих связей, тем плодотворнее поиски механизма возникновения мутаций на молекулярном уровне. Пока же разрыв между молекулярной генетикой, цитологией, генетикой высших организмов еще «ощутимо велик», хотя и сокращается [18]. Это указывает на сложность задач в данной области и вместе с тем на большую методологическую значимость общего понятия изменчивости в их решении. Обнаружить роль общего понятия изменчивости можно не только путем «вторжения» в ткань научного исследования объективной изменчивости. Она проявляется в суждениях биологов, касающихся связи частных понятий изменчивости с более общими, т. е. в суждениях чисто логического характера.

А. Л. Зеликман, например, справедливо указал на ошибочность

[17] *Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. Н. Воронцов, А. В. Яблоков.* Краткий очерк теории эволюции. М., 1969, стр. 9; ту же мысль высказывают П. Эрлих и Р. Холм в книге «Процесс эволюции». М., 1965, стр. 7.

[18] *Н. П. Дубинин.* Общая генетика, стр. 271.

использования общего понятия изменчивости для раскрытия специфики отдельных изменений. При этом скрадываются не только их особенности, но возможно даже отождествление изменений на разных уровнях жизни. Он резонно упрекает переводчиков Дарвина, которые «обезличенным словом «изменчивость» подменяют такие различающиеся понятия, как «различия», «индивидуальные изменения», «индивидуальная изменчивость», «видоизменение»[19].

Вместе с тем А. Л. Зеликман считает общее определение изменчивости как свойства живых тел приобретать новые особенности строения и функции или утрачивать прежние «расплывчатым» только потому, что оно отражает «существенно различающиеся явления — процессы, состояния, отношения»[20]. С этим едва ли можно согласиться, ибо такая позиция означает нарушение функции общего понятия изменчивости в биологическом познании.

В самом деле, разве необходимость четкого различения видов изменчивости путем строгого оперирования соответствующими понятиями требует их абсолютного разделения? Разве оно самоцель, а не одно из средств выяснения общей необходимой природы изменчивости как единого в своем многоразличии явления? И разве можно познать достаточно глубоко отдельные виды изменчивости, не пользуясь «расплывчатым» общим понятием изменчивости? Ведь правильно будет, если сказать, что не кто иной, как сам Дарвин отождествил самые различные изменения на уровне особи в точно определенном отношении — в отношении к историческим изменениям видов, и это отождествление считается самым выдающимся достижением Дарвина, ибо тем самым он показал, что изменения особи, несмотря на все свое значение для эволюции, не воплощают ее в себе. А ведь эти изменения — «существенно различающиеся явления», говоря словами А. Л. Зеликмана. Из того, что общим понятием изменчивости иногда обозначают несходные конкретные изменения, не следует, что оно расплывчато, негодно. Негоден такой способ его применения.

Определение места каждого отдельного изменения требует, как отмечалось, строгого различения его с другими изменениями, но оно же требует и нахождения единства между ними. Это порождает проблему точного оперирования отдельными понятиями, установления связи между ними. И это — не терминологические уточнения, а размежевание различных понятий, необходимо порождаемое самим ходом познания объективной изменчивости. В свою очередь, развитие общебиологического понятия изменчивости является существенным условием отражения многогранного явления изменчивости, познания его как единого в своем многообразии процесса.

---

[19] *А. Л. Зеликман.* Незаслуженно забытые идеи Ч. Дарвина в области изменчивости организмов.— «Генетика», 1966, № 3, стр. 151.

[20] *Там же.*

Ю. С. ВЯТКИН, В. И. ТАБУРКИН

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

Эволюция — центральное понятие биологии, которым обозначают исторически закономерные изменения в живой природе. Это понятие, как будет показано в настоящей статье, есть исторический синтез научного знания о сущности жизни и вместе с тем — основание синтеза биологического знания [1].

Согласно современным представлениям, живое и эволюция неразрывны. Эволюция органически связана с другими сторонами живого — его структурой и функционированием. Разграничение этих сторон осуществимо лишь при теоретическом воспроизведении живого, но не в его плоти. Если понятием «структура» обозначают определенный порядок взаимодействия между элементами биосистемы, сохраняющий ее стабильность, то, говоря о функционировании, имеют в виду саму динамику процессов взаимодействия элементов, интегрально проявляющуюся в поведении системы как целого. Очевидно, что поведение системы определенным образом соответствует ее структуре. Функционирование — это обратимые изменения в системе, разыгрывающиеся бесчисленное множество раз по одному и тому же образцу в соответствии с типовыми процессами в окружающей среде. Возникающие при этом в силу тех или иных причин новообразования могут накапливаться в определенном направлении и приводить в конце концов к необратимым сдвигам в механизмах функционирования, последовательность которых вдоль временной оси обычно фиксируют понятием «развитие», или «эволюция». Эти необратимые сдвиги в функционировании (эволюционные изменения) в свою очередь как бы «откладываются» в структуре биосистемы, которую и принято интерпретировать как траекторию развития, взятую в ее снятом, свернутом, очищенном от случайностей виде, т. е. как «застывшую» историю. Разумеется, одно-однозначного соответствия между структурой и опирающейся на нее совокупностью функций, между механизмами

[1] Различные проблемы эволюции интенсивно обсуждаются в современной литературе. См., напр.: философские проблемы эволюционной теории. М., 1971; Организация и эволюция живого. Л., 1972; *К. М. Завадский.* Развитие эволюционной теории после Дарвина. Л., 1973; *С. С. Шварц.* Экология и эволюция. М., 1974; *А. С. Мамзин.* Очерки по методологии эволюционной теории. Л., 1974; Философия и теория эволюции. М., 1974.

функционирования и их предрасположенностью к прогрессу, новообразованиям в определенном направлении (а последнее задается обстоятельствами, по преимуществу, внешними для данной системы), между действительной траекторией развития и структурой, в которой сглажены изгибы и зигзаги первой и т. п., не существует. В любой реальной биосистеме всегда можно обнаружить подобные «неувязки» в частностях (функциональный полиморфизм, рудиментарные органы и т. д. и т. п.), однако важна именно согласованность в целом.

В додарвиновских биологических концепциях указанные аспекты живого не учитывались в их триединстве. С одной стороны, начиная с фиксации непосредственно наблюдаемой структурной упорядоченности живого («лестница существ»), биологи приходили к идее «естественности» эволюции (Ф. Бэкон, Ж. Бюффон, Ж. Ламарк, Э. Жоффруа Сент-Илер и др.). С другой стороны, если в центре внимания оказывалась проблема корреляции между строением и функционированием, то так же непосредственно усматриваемая «гармония природы» исключала, казалось, саму мысль о возможности эволюции путем «плавных» переходов (Ж. Кювье). Лишь Дарвину путем формулирования принципов наследственности, изменчивости и естественного отбора удалось эволюцию живого теоретически воспроизвести в связи с его структурой и функционированием и, может быть, именно вольное или невольное усмотрение единства этих трех аспектов живого во многом способствовало действительно научной постановке проблемы эволюции.

Стоит обратить внимание на эволюцию смыслового содержания самого термина «эволюция». В качестве специфически биологического термин «эволюция» (развертывание) права гражданства получает в преформизме при попытке истолковать процесс онтогенеза. В додарвиновской биологии развитие в мире живого считалось имеющим место лишь в пределах временного интервала, не превышающего длительности онтогенеза особей того или иного вида. «Происхождением видов» Дарвин раздвинул границы интервала развития до длительности образования одного вида из другого. Характерно, что Дарвин здесь не прибегает к термину «эволюция», не желая, по всей вероятности, давать повод к отождествлению своих взглядов с концепциями (начиненными словечками «эволюция», «трансмутация» и т. п.), которые сам Дарвин в силу приверженности бэконовскому стилю мышления вряд ли согласился бы отнести к разряду научных. Смысловую нагрузку этого отсутствующего термина в его системе взглядов несет понятие «естественный отбор». Последователям Дарвина казалось вполне логичным «растянуть» интервал развития до длительности образования более высоких, чем вид, категорий систематики. Так термин «эволюция» преимущественно стали связывать с филогенезом. Стремясь составить генеалогию всего живого, дарвинисты фактически предприняли первую попытку теоретически воспроизвести действительную историю жизни на Земле,

начиная с момента ее зарождения. Этот путь привел к **синтезу теории эволюции с систематикой**. Интересно проанализировать, какие представления о структуре живого закладывались в основу этой теоретической конструкции и в какой мере учитывались представления о функционировании живого.

Систематика исследует **разнообразие** органического мира и классифицирует его по видам, родам, семействам и т. д. Картина живого, рисуемая систематикой, напоминает мозаичное изображение, самые мелкие «камешки» которого (виды) подобраны «в тон» более крупным его фрагментам (родам, семействам и т. д. вплоть до царств). После «Происхождения видов» самым популярным наглядным образом эволюции стало изображение ее в виде филогенетического древа. Боковые стволы, ветви, веточки и т. п. этого древа символизировали траектории эволюции классов, отрядов, семейств и т. д. Все это проецировалось, разумеется, на временную ось. Поперечные сечения этого древа на той или иной высоте символизировали структуру разнообразия живого в соответствующую геологическую эпоху и также напоминали вышеназванную мозаичную картину.

Виды в такой модели эволюции рассматривались как связанные лишь **филогенетически** (т. е. за очень длительные промежутки времени, не меньшие длительности геологической эпохи), но не **актуально (функционально)**. Другими словами, виды уподоблялись, говоря языком математики, множеству **независимых** переменных, т. е. набору величин, изменяющихся во времени независимо друг от друга. Виды, роды и т. д. (траектории отдельных переменных или их подмножеств) эволюционировали в такой модели как не коррелируемые между собой.

Разумеется, прослеживание траекторий движения того или иного вида, рода и т. д. давало определенный материал для обобщений, формулирования тех или иных закономерностей (типа закона смены функций А. Дорна или принципа субституции Н. Клейненберга), однако, довольно немногих. И это неудивительно, ибо исходная теоретическая модель практически совершенно не учитывала актуальных связей между единицами живого. Поэтому невозможно было объяснить, **почему** одни виды, роды и т. д. возникали (исчезали) именно в эту геологическую эпоху, а не в другую, почему бурно эволюционировали (попадали в полосу стагнации или тупик) именно эти виды, именно в это время и т. д. Короче, исходная теоретическая модель делала возможным лишь типично феноменологическое воспроизведение истории живого.

Концепция эволюции оплодотворила не только систематику, но и весь цикл биологических дисциплин, изучающих структуру и функционирование живого. Додарвиновская биология исследовала функционирование живого преимущественно на уровне организма и суборганизменных образований. Биология XX в. продолжила эту традицию и, сделав основным методом исследования эксперимент, достигла весьма внушительных успехов, в особенности в

области молекулярной биологии, генетики и эпигенетики. Параллельно этому шло изучение структуры и функционирования надорганизменных единиц живого, причем не только тех, которые фиксируются категориями систематики, но и тех, которые синкретически охватывались термином «экономика природы», столь часто встречающимся в трудах Линнея, Ляйелля, Дарвина и др. В результате этого сложилась в качестве самостоятельной такая биологическая дисциплина, как экология, в наше время ставшая ядром конденсации знаний, добываемых в биогеографии, ландшафтоведении, почвоведении, климатологии, геофизике, геохимии и других науках. Нам представляется целесообразным несколько подробнее остановиться на значении эволюционной идеи для становления и развития учения о почвенном покрове Земли.

Как известно, В. В. Докучаев показал, что почва, как и любое тело природы, имеет свою историю. Он отмечал, что «почва, как любой растительный и животный организм, вечно живет и изменяется, то развиваясь, то разрушаясь, то прогрессируя, то регрессируя»[2]. Согласно Докучаеву, почва есть сложное природное образование, которое развивается в результате взаимодействия горных пород, растительного и животного мира, климата, рельефа и т. п. В последующем развитии почвоведения содержание понятия об эволюции почв обогатилось за счет вскрытия ряда внутренних причин почвообразования[3].

Можно сказать, что почвоведение становится наукой лишь тогда, когда в понятие о почве вошло и представление о ее эволюции, действие которой объясняется рядом естественных исторически сложившихся причин.

Современная биологическая наука добавила к числу объектов познания и более сложные системы типа биогеоценозов и биосферы в целом. Это привело к утверждению в биологии идеи многоуровневого строения органического мира. Тем самым была поставлена проблема генезиса не только организмов и видов, но и сложных экосистем. Эволюционный подход к таким объектам живой природы наполняет понятие биологической эволюции новым содержанием.

Понятие биогеоценоза введено в науку В. Н. Сукачевым, который определяет его как «совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий)»[4]. По В. Н. Сукачеву, все слагающие биогеоценоз биотические и абиотические компоненты специфически взаимосвязаны друг с другом, характеризуются определенным типом обмена веществом и энергией между

[2] *В. В. Докучаев.* Соч., т. 6, стр. 317.

[3] См., напр.: *В. Р. Вильямс.* Развитие первичного почвообразовательного процесса. Избр. соч. В 2 т. Т. 2. М., 1949; *А. А. Родэ.* Почвообразовательный процесс и эволюция почв. М., 1947.

[4] *В. Н. Сукачев.* Основы лесной биогеоценологии. М., 1964, стр. 23.

ними и представляют собой противоречивое единство, находящееся в постоянном изменении, развитии.

Биосфера как сложная система биогеоценозов охватывает всю живую и неживую природу в целом в границах распространения жизни на нашей планете [5].

Труды В. И. Вернадского и В. Н. Сукачева способствовали формированию более четких представлений об организации живого: расплывчатые представления об «экономике природы» были конкретизированы в учениях о биосфере и биогеоценозе, наиболее высоких ступеньках в иерархии форм живого, поддающихся к тому же эмпирическому исследованию. Помимо этого через понятия «биогеоценоз» и «биосфера» оказалось возможным дифференцировать бывшее синкретичным в классической биологии понятие «среда» (эволюции).

Разумеется, исследования суб- и надорганизменных форм живого, пронизанные идеей эволюции, не могли не оказать обратного влияния и на саму теорию эволюции. Трудами многих биологов была создана синтетическая теория эволюции (СТЭ), возникшая на основе **синтеза дарвинизма с генетикой**. Она заполнила многие белые пятна в картине эволюции, широкими мазками нарисованной Дарвином и дарвинистами «первого призыва». Достаточно указать, что были разработаны представления об **элементарных эволюционных факторах** — мутационном процессе, популяционных волнах, изоляции, естественном отборе. Что касается последнего, то были вычленены его основные формы (отбор по относительной жизнеспособности, отбор по фенотипическому признаку, стабилизирующий отбор, ведущий отбор, дизруптивный отбор), сформулированы понятия давления и направления отбора, показана его связь с процессом адаптациогенеза. Другими словами, СТЭ удалось более строго определить и наполнить конкретным содержанием дарвиновские принципы наследственности, изменчивости и естественного отбора. Тем не менее в результате всех этих успехов не удалось достичь того, чтобы объяснительная сила СТЭ оказалась сравнимой с таковой других естественнонаучных теорий, например, ньютоновской механики [6]. В связи с этим вполне закономерной представляется идея нового синтеза, на этот раз с **экологией**, начало реальному осуществлению которой уже положено [7].

Осуществление этого синтеза нам представляется правомерным квалифицировать как возрождение на новом уровне дарвиновского — в своей сущности экологического [8] — понимания природы

[5] См.: *В. И. Вернадский.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965.

[6] Мы уже не говорим о том, что СТЭ до сих пор не удалось преодолеть «видоцентризм». См.: *К. М. Хайлов.* К эволюции теоретического мышления в биологии: от моноцентризма к полицентризму.— Системные исследования. М., 1973.

[7] См.: *С. С. Шварц.* Эволюционная экология животных. Свердловск, 1969.

[8] См.: *K. Petrusewicz.* Teoria evolucji Darwina jest teoria ekologiczna.—"Ekologia polska", 1959, A, 5, N 4.

эволюции. Изменения, разыгрывающиеся на всех субпопуляционных уровнях, начинают пониматься как управляемые в конечном итоге закономерностями функционирования биогеоценоза и биосферы в целом. Это создает предпосылки для более глубокого понимания причин эволюции. Если ранее основной причиной считалось противоречие между организмом и средой, то теперь в результате дифференцированного понимания как среды (иерархия биомакросистем), так и организма (иерархия биомикросистем) проблема противоречий в мире живого начинает ставиться более конкретно. Противоречия — движущая сила всякого развития — не только специфичны в пределах каждого уровня организации живого, но вместе с тем и субординированы в ряду форм живого. Это означает, что их разрешение в рамках каждого уровня сопряжено с ходом разрешения межуровневых противоречий. Надо думать, что учет не только многообразия противоречий, но и многоуровневого характера их субординации, а также их скоррелированного разрешения будет способствовать более адекватному пониманию сущности жизни.

Одним из препятствий на пути осуществления синтеза СТЭ с экологией является, на наш взгляд, не вполне корректное разграничение процесса развития живого на микро- и макроэволюцию. Как известно, термином «микроэволюция» обозначают элементарные («пусковые») эволюционные преобразования **популяций,** лежащие в основе **видо**образования, в то время как под макроэволюцией, как правило, понимают процессы образования родов, семейств и других высших разрядов систематики.

После длительных и острых споров утвердилась точка зрения, что на основе достигнутого знания закономерностей микроэволюционных процессов СТЭ, по крайней мере, **в принципе** способна объяснить и явления макроэволюции. Доказательству этого тезиса специально посвящены работы многих крупнейших представителей СТЭ [9], обобщен богатейший палеонтологический материал. И тем не менее успехи в этом направлении довольно скромны, даже в плане ответа на вопрос **как** происходило (или происходит) образование родов, семейств и т. д., не говоря уже об ответе на вопрос **почему.** Не имея намерений преуменьшить ту роль, которую сыграла идея о принципиальном тождестве процессов микро- и макроэволюции в борьбе с антидарвинистскими идеями сальтационизма или ортогенеза, тем не менее отметим, что в результате такого подхода нивелируется качественное своеобразие [10] протекания эволюции на разных ее уровнях и этим самым закрывается возможность выяснения роли биологических макросистем при раскрытии закономерностей даже процесса видообразования, не

[9] См., напр.: *G. G. Simpson.* The Major Features of Evolution. Columbia Univ. Press. N. I., 1953, *B. Rensch.* Evolution above the Species Level. Columbia Univ. Press. N. Y., 1960.

[10] Впрочем, с этим не вполне согласны А. С. Северцов и И. Н. Смирнов («Вопросы философии», 1969, № 1, стр. 121).

говоря уже о закономерностях возникновения и исторического изменения родов, семейств и т. д.

Рассмотрение эволюции в терминах систематики, характерное для стиля мышления биологов-эволюционистов конца прошлого столетия, не преодолено до конца до сих пор. На наш взгляд, при таком подходе к проблемам макроэволюции ответа на вопрос **почему** в принципе получить нельзя, хотя, разумеется, можно говорить об эволюции родов, семейств и т. д. Обратим внимание на то, что систематика и экология оперируют принципиально различными представлениями о структуре живого: с одной стороны — виды, роды, семейства и т. д., а с другой — популяция, биогеоценоз, биосфера. Поскольку эти представления как бы «пересекаются» друг с другом где-то в «районе» вида и популяции, то в силу определенных закономерностей развития идей и понятий биологии создавалась иллюзия, приобретшая прочность предрассудка, будто эволюция должна описываться лишь в категориях систематики.

Однако в последние годы набирает силу стремление попытаться объяснить проблемы макроэволюции в терминах экологии — популяции, биогеоценоза, биосферы [11], хотя и здесь вышеуказанный стиль мышления преодолен еще не полностью — изображения эволюции в терминах систематики и экологии часто причудливым образом переплетаются между собой. На наш взгляд, начавшаяся переформулировка проблем макроэволюции в терминах экологии имеет большую эвристическую ценность, тем более, что в этом случае она увязывается также с идеями системного подхода [12]. В результате этого становится также очевидным, что эволюция видов, родов и т. д.— это лишь более легко фиксируемое **проявление** эволюции популяций, биогеоценозов, биосферы в целом как биологических макросистем, имеющих вполне определенные закономерности функционирования.

Намечающийся синтез представлений об организации живого и эволюции его форм создает предпосылки и для более корректной постановки вопроса об **общей направленности развития** органического мира.

Относительно понимания общей направленности эволюции живой природы в нашей литературе нет еще пока единого мнения.

Наряду с концепциями, отрицающими общую направленность эволюции органического мира [13], выдвигается положение о биологическом прогрессе как основной магистрали («линии эволюции

---

[11] См., напр.: *Н. В. Тимофеев-Ресовский* и др. Краткий очерк теории эволюции. М., 1969; *М. М. Камшилов.* Биотический круговорот, М., 1970; *Он же.* Эволюция биосферы. М., 1974; *V. Grant.* The Origin of Adaptations. N. Y.— L., 1963.

[12] См.: *К. М. Хайлов.* Системы и систематизация в биологии.— В кн.: Проблемы методологии системного исследования. М., 1970.

[13] См.: *И. И. Шмальгаузен.* Проблемы дарвинизма. Л., 1969, стр. 413; *Н. В. Тимофеев-Ресовский* и др. Краткий очерк теории эволюции. М., 1969, стр. 241, 276.

от первичного белка до человека») в развитии живой природы [14] или «стратегии жизни» («внутреннего стремления» органического мира к прогрессу) [15]. Высказывается также мнение о том, что развитие органического мира является многонаправленным, причем прогресс служит базисной формой биологической эволюции [16].

Существование столь различных точек зрения свидетельствует о необычайной сложности эволюции органического мира, несовпадении биологической эволюции и биологического прогресса.

Как нам представляется, проблема взаимосвязи биологической эволюции и биологического прогресса получает новое освещение в рамках **концепции круговорота** как формы саморазвития материи [17]. Исходя из этой концепции, можно выделить конкретную элементарную форму развития всей биосферы, а также ее отдельных структурных единиц — биогеоценозов, а именно круговорот живого вещества. Биологический круговорот — это сложный полициклический процесс обратимых и необратимых изменений, состоящий из отдельных звеньев, витков, один из которых является генетическим центром. Основным генетическим центром саморазвития биологического круговорота является, на наш взгляд, такая сложная природная система, как почва. Именно в почве происходят синтез и разрушение органического вещества, которые являются конкретным выражением диалектического противоречия живого и неживого, их перехода друг в друга [18]. Из этого генетического центра берут начало основные направления биологического круговорота. Узловыми пунктами биологического круговорота выступают популяции, биогеоценозы и другие макросистемы. Взаимоотношения между ними проявляются в разнообразных пищевых циклах, в сложных процессах обмена веществом и энергией. В структурах отдельных звеньев биологического круговорота — биогеоценозов и биосферы в целом можно выделить линии как прогрессивных, так и регрессивных изменений. В силу этого биологический круговорот выступает как диалектическое единство прогрессивных и регрессивных изменений. Вместе с тем обмен веществом и энергией между отдельными фазами круговорота и последних с внешней средой связывает отдельные витки биологического круговорота в единый необратимый спиралевидный процесс развития органического мира.

---

[14] См., напр.: *К. М. Завадский.* К пониманию прогресса в органической природе.— В сб. Проблемы развития в природе и обществе. М.— Л., 1958, стр. 102.

[15] См.: *К. Гробстайн.* Стратегия жизни. М., 1968.

[16] См.: *М. Н. Руткевич.* Развитие, прогресс и законы диалектики.— «Вопросы философии», 1965, № 8; *Е. Ф. Молевич.* К вопросу о критерии органического прогресса.— «Вопросы философии», 1965, № 8.

[17] См.: *И. Я. Лойфман.* Круговорот как форма саморазвития материи.— «Философские науки», 1969, № 5.

[18] См., напр.: *Н. П. Ремезов.* Биологический круговорот элементов, его роль в почвообразовании и пути его изучения.— В сб.: Доклады советских почвоведов к VII Международному конгрессу в США. М., 1960; *В. А. Ковда.* Биосфера, почвы и их использование.— В сб.: Труды X Международного конгресса почвоведов, т. 3. М., 1974; *Э. В. Гирусов.* Диалектика взаимосвязи живой и неживой природы. М., 1969.

На наш взгляд, концепция круговорота как элементарной формы саморазвития природы позволяет выделить и обосновать не только линии обратимых и необратимых, прогрессивных и регрессивных изменений в живой природе, но и общую направленность эволюции органического мира как целого.

Итак, исследование сложных самоорганизующихся биосистем, познание биологического круговорота и механизмов его функционирования и развития дает возможность глубже взглянуть на эволюционные процессы живой природы. А это, в свою очередь, оказывает влияние на дальнейшее становление эволюционных понятий в биологической науке, и прежде всего, на развитие ее центрального ядра — понятия биологической эволюции.

В. П. СТАДНИК

ИНФОРМАЦИЯ

Вопрос о месте и роли понятия «информация» в системе современного научного знания широко дискутируется как в философской, так и в естественнонаучной литературе. Обсуждение его ведется в двух направлениях: теоретико-информационном и кибернетико-функциональном. Первое развивает подход к информации безотносительно к проблемам кибернетического функционирования, второе в качестве исходного пункта анализа принимает кибернетический процесс. Традиционным является подход, опирающийся на теоретико-информационные представления. Он привел к взгляду на информацию как на выражение организованности, упорядоченности, внутренней структурности любых материальных объектов [1]. Однако недооценка им кибернетико-функциональной стороны процессов способствовала чрезмерному расширению объема и содержания понятия информации, возникновению представления об информации как о всеобщем свойстве материи. Что же касается кибернетико-функционального подхода, то его представители недостаточно полно используют достижения наук теоретико-информационного плана. Результатом этого явилось определенное игнорирование относительной самостоятельности информационной проблематики, слишком жесткое «привязывание» понятия информации к процессу управления и соответствующее сужение области его применения вплоть до систем, имеющих отношение только к человеческому сознанию [2]. Цель настоящей работы состоит в попытке преодолеть крайности двух выделенных аспектов понятия информации и на этой основе определить его специфическое место в системе кибернетического знания.

Характерной чертой преобразующей деятельности человека в современных условиях является постоянно растущий объем дей-

---

[1] См.: *А. Д. Урсул.* Отражение и информация. М., 1973; *И. Земан.* Познание и информация. М., 1966; *Л. Бриллюэн.* Наука и теория информации. М., 1960; *В. М. Глушков.* О кибернетике как науке.— В сб.: Кибернетика, мышление, жизнь. М., 1964; *Е. В. Дмитриев.* Диалектика содержания и формы в информационных процессах. Минск, 1973.

[2] См.: *Г. Клаус.* Кибернетика и общество. М., 1967; *И. И. Гришкин.* Понятие информации. М., 1973.

ствий по регулированию и управлению общественно-природной средой. Расширение масштабов социального регулирования сопровождается интенсивным ростом регулирующих возможностей человека, более глубоким проникновением человеческих действий в природные и общественные регулятивные механизмы. В обстановке непрерывной ориентации общественного человека на создание все более эффективных средств управления природными и социальными объектами неизмеримо возросла роль каналов коммуникации. Именно в связи с общей направленностью научного знания на решение проблем управления сложными процессами возникла одна из актуальнейших задач современной науки — задача изучения и использования коммуникационных каналов. Она явилась тем фундаментом, на основе которого сформировалось новое научное направление, известное под названием «теория информации».

Важно подчеркнуть, что информационный канал представляет научный интерес не только с точки зрения его внутренней структурности и организованности, но и с точки зрения той общественно полезной роли, которую он призван выполнять в качестве звена целенаправленного практического действия. Последнее «тем самым определяет сферу возникновения и существования информации вообще и, в частности, информации, выступающей в форме человеческой психики»[3]. С данных позиций яснее становится сущность многообразных проявлений научных концепций информационной связи. Если обратиться к имеющимся попыткам определить количество информации того или иного вида, то можно заметить, что все они основаны на рассмотрении двух множеств событий, характеризующих состояние канала «до» и «после» сообщения, и на обязательной оценке характера взаимосвязи этих множеств с точки зрения целесообразно выбранного критерия. В статистической теории связи таким критерием является максимальная точность (однозначность) передаваемых символов. А. А. Харкевич оценивает «полезную» информацию с точки зрения вероятности достижения цели[4]. М. М. Бонгард в определении полезной информации опирается на критерий неопределенности относительно ответов решаемой задачи[5]. А. Моль в качестве критерия использует оригинальность[6]. В семантической концепции информации Ю. А. Шрейдера критерием оценки служит тезаурус[7]. Нетрудно видеть, что характерной особенностью различных подходов к информации являются попытки рассматривать ее количество как меру отклонения от заранее выбранного критерия. Причем крите-

[3] *З. Цацковский.* Регуляция, информация, сознание.— «Вопросы философии», 1973, № 5, стр. 84.

[4] См.: *А. А. Харкевич.* О ценности информации.— В сб.: Проблемы кибернетики, вып. 4. М., 1960.

[5] См.: *М. М. Бонгард.* О понятии «полезная информация».— В сб.: Проблемы кибернетики, вып. 9. М., 1963.

[6] См.: *Абраам Моль.* Социодинамика культуры, гл. 3. М., 1973.

[7] См.: *Ю. А. Шрейдер.* О семантических аспектах теории информации.— В сб.: Информация и кибернетика. М., 1967.

рий этот диктуется соображениями, не вытекающими из самой теории, но как бы привносится в нее. Его необходимость свидетельствует о подчиненности канала явлению более общего порядка, в котором данная связь становится ориентированной на выполнение целесообразных функций. «Анализ информационного процесса, взятого в его полном объеме, — отмечает Д. И. Дубровский, — должен вестись с непрестанным учетом активности самоорганизующейся системы, ее целевой направленности»[8]. Поэтому и самопонимание информации должно быть в конечном счете соотнесено с целенаправленными процессами регулирования и управления. Информационный процесс, следовательно, характеризуется не только отображением одного множества событий в другое, но и особенностями соответствующего ему целенаправленного действия, являющегося предметом регуляции. Возможность в известных пределах отвлекаться от аспекта целенаправленности, чтобы решать внутренние проблемы информационного канала в относительной независимости от соответствующей регуляции, не должна заслонять от нас того факта, что все известные попытки создания, например, прагматической, семантической, алгоритмической и других теорий информации тесно связаны с потребностью реализации более эффективных каналов в условиях все возрастающей мощи человеческого регулирования. Актуально эти теории не имеют отношения к регуляции, но потенциально, решая свои «маленькие» задачи, они ориентированы в конечном счете на разрешение фундаментальных проблем расширения возможностей регулирующей деятельности.

Итак, информация во всех случаях должна быть соотнесена с регулированием, в котором находит свое воплощение ориентация ее на целесообразный эффект. Причем, если условием существования информации или генетически первичной ее основой служит практическая деятельность человека, то формой ее проявления являются процессы регулирования[9]. Поэтому только на пути кибернетического истолкования понятия информации возможно выявление его действительного места в системе современного знания. Но каковы же особенности представлений об информации в общекибернетической плоскости? Прежде всего обратим внимание на то обстоятельство, что известное абстрагирование кибернетики от материального носителя исследуемых функций нельзя понимать как полное отсутствие в теории «следов» материального субстрата. В том-то и заключается, на наш взгляд, специфика кибернетического отвлечения от материального носителя, что движение материи, лежащее в основе функции регулирования, продолжает и на теоретическом уровне сохранять свое «инобытие». Ибо и кибернетика как теория структур целенаправленного движения не может не оперировать той абстрактной «материей», которая

---

[8] *Д. И. Дубровский.* Психические явления и мозг. М., 1971, стр. 247.
[9] См.: *З. Цацковский.* Регуляция, информация, сознание, стр. 84.

должна обладать свойством быть двигательной «целенаправленностью». Таким абстрактным заместителем движущегося в процессе регулирования материального субстрата является информация. Это означает, что ее потоки «обязаны» своим происхождением потокам материальных взаимодействий, ориентированных регулированием на определенный результат. Отсюда и своеобразная специфика представлений об информации в системе кибернетических наук. Опираясь на свои особые принципы, кибернетика рассматривает информацию как нечто весомое, способное «передаваться», «храниться», «извлекаться», «использоваться», «перерабатываться» и т. д. В силу регулирующей функции информации все перечисленные выше и другие возможные ее состояния имеют смысл исключительно как состояния целенаправленного процесса. Именно в этом и состоит суть их кибернетического единообразия.

Соотнесенность информации с целенаправленным регулированием обусловливает возможность использования ее в качестве оценки достигнутых действий и одновременно служит основанием для принятия решений. Как правильно отмечает З. Цацковский, «мерой адекватности информации об определенной системе... является соответствие результатов нашего действия, построенного на основе этой информации, результатам, которые можно было бы предвидеть на основе этой же информации до начала действия» [10]. Благодаря адекватности информации структуре процесса, посредством которого осуществляется регулятивная деятельность, усиливается тенденция в современной науке к применению теоретико-информационных методов в исследовании сложных самоорганизующихся систем. Если учесть громадное разнообразие ситуаций целесообразной самоорганизации, то становится ясной причина разнообразия конкретнонаучных подходов к решению проблем информационных потоков. Например, возникновение статистической теории связи соответствовало потребностям реализации процессов регулирования в технических системах. Концепция экономической информации неразрывно связана с изучением и конструированием циклов регуляции в экономических системах. С помощью прагматической информации наука пытается решать проблемы, связанные с регуляцией поведения человека и животных сообразно критерию полезности. Эстетическая информация преследует цель изучения регулятивной функции искусства в жизни общества. Семантическая информация имеет отношение к регулированию и организации человеческих коллективов на уровне сознательного целеполагания. Наконец, интенсивно разрабатываемая в последнее время научная информация призвана рационально организовывать потоки теоретических исследований. Такое разнообразие научных концепций понятия информации вызывает определенные затруднения в выделении границ его применимости. Это находит свое выражение в философских дискуссиях по поводу

[10] См.: *З. Цацковский.* Регуляция, информация, сознание, стр. 83.

того, на каких уровнях движения материи, низших по отношению к социальному, возможно объективировать понятие информации, возникшее первоначально в связи с ситуациями осознанных целенаправленных действий. Нам представляется, что данный вопрос может быть успешно решен только на основе принципа **соотносительности информации и процессов регулирования.** Однако путь этот значительно затруднен нерешенностью проблемы объективации «цели», а также расплывчатостью понимания регулирования в общефилософском аспекте.

Попытаемся, хотя бы в общих чертах, затронуть специфические особенности регулятивного процесса. Л. А. Петрушенко справедливо связывает свойство регулятивности (авторегуляцию) с циклической формой распространения взаимодействий [11]. Это означает, что всякое регулирование осуществляется в рамках некоторого замкнутого контура. В своем простейшем варианте контур регуляции рассматривается в теории автоматического регулирования. Отсюда берет свое начало несколько упрощенная трактовка регуляции в виде процесса нейтрализации отклонений, вызванных разрушительными тенденциями. Не избежал такой односторонности и Л. А. Петрушенко. Он выдвинул идею однопорядковости процессов термодинамической деструкции и регулирования, связав последний лишь с негэнтропийным структурированием материи. Не вдаваясь в подробности того, насколько правомерна попытка представить регуляцию как закон, противоположный закону возрастания энтропии, обратим внимание на несоответствие между идеей цикличности регулирования и стремлением к одностороннему истолкованию его в духе противодействия возрастанию энтропии. В самом деле, если мы исходим из цикличности обмена веществом и энергией, то необходимо также допустить, что обмен этот должен совершаться таким образом, чтобы способствовать поддержанию и возобновлению цикла как целого. Иначе говоря, замкнутые потоки движений должны циркулировать в соответствии с требованием внутренней равновесности цикла. Поэтому эффект регуляции в такой же степени имеет отношение к структурообразовательным, в какой и к деструктивным процессам. Негэнтропийные и энтропийные преобразования одинаково подвержены регуляции в том смысле, что потоки их непрерывно ориентированы на сохранение внутрициклического равновесия. Само же регулирование, хотя и выступает как фактор направленного переупорядочения, не сводится к противодействию термодинамической деструкции. Оно имеет своим источником процесс циркулирования в целом, и в частности, ту его сторону, которая связана с тенденцией цикла «стремиться» к состоянию внутреннего равновесия. Потоки структурообразований и деструкций соприкасаются с регулированием лишь в той мере, в какой они способствуют сохране-

---

[11] См.: *Л. А. Петрушенко.* Самодвижение материи в свете кибернетики. М., 1971.

нию и упорядочению этого равновесия. В остальном же они не имеют к регулированию никакого отношения. По-видимому, под регулированием следует понимать такую ситуацию, когда система-регулятор, изменяясь сама, изменяет и другую систему, находящуюся с первой в циклической связанности и поэтому испытывающей направленные изменения в сторону своего равновесия относительно цикла. Регулируемая система может «стремиться» к прежнему состоянию равновесия, несмотря на отклонения, возникающие в процессе регуляции, и «отыскивать» новое через усиление этих отклонений. Первая ситуация интерпретируется в кибернетике как регулирование с отрицательной обратной связью, вторая — как наличие в контуре обратной связи положительной. Следует отметить, что причины отклонений правильнее было бы видеть не только во внешних случайных помехах, но и во внутренних закономерностях цикла регуляции.

Направленность регулятивного процесса на определенный результат трактуется кибернетикой как осуществление «цели» регулирования. В связи с этим становится актуальной проблема выявления содержания категории «кибернетическая цель». Согласно Б. С. Украинцеву, кибернетическая цель есть выражение объективно присущих самоуправляемым системам функциональных инвариантов [12]. Здесь правильно заострено внимание на факте обладания самоорганизующейся системой некоторой «нормой», на которую система «вынуждена» ориентироваться. То обстоятельство, что в любой момент времени существует своего рода «точка притяжения», вокруг которой концентрируются все возможные состояния системы, свидетельствует о зависимости этих состояний от определенного «конечного результата». Последний, следуя М. Г Макарову, можно рассматривать как специфическое проявление «цели» в широком смысле этого слова [13]. С данных позиций можно более четко провести разграничение кибернетической «нормы» или «функционального инварианта» от другого ответвления «единого развивающегося понятия — категории цели» [14]. Имеется в виду отличие кибернетической цели от традиционного понимания цели как идеальной модели «потребного» будущего. Очевидно, основной момент этого различия состоит в том, что кибернетическая цель не предполагает какую-либо предопределенность образа действия готовой моделью. «Стремление» кибернетического процесса в будущее осуществляется без заранее предустановленной возможности. Вместе с тем кибернетическое целеосуществление и сознательное целеполагание не противоречат друг другу, так как и то и другое есть формы выражения направленности на достижение определенного результата. Это и позволяет рассматривать их как ответвления более общего понимания цели, единообразно

[12] См.: *Б. С. Украинцев.* Самоуправляемые системы и причинность. М., 1972.
[13] См.: *М. Г. Макаров.* Новые аспекты понятия цели как категории диалектики.— «Уч. зап. Тартуск. ун-та», вып. 241, 1969.
[14] *Там же*, стр. 46.

пронизывающего все другие специально трактуемые «целесообразности». В чем именно состоит обобщенная трактовка категории цели, еще предстоит выяснить. Однако уже сейчас ясно, что речь идет об отображении на уровне философского знания причинной обусловленности явлений будущими их возможными состояниями. Что же касается кибернетической цели, то она есть специально-теоретическое представление объективно присущей регулируемой системе нормы поведения и функционирования, вытекающей из потребности находиться в состоянии равновесия внутри цикла регуляции.

Кибернетика оперирует категорией цели в тесной связи с проблематикой информационных потоков. Более того, наличие кибернетической цели как нормы функционирования во многом предопределяет возможности информационного моделирования. Так, известные в кибернетике представления о «прямых» и «обратных» информирующих воздействиях становятся возможными только тогда, когда четко сформулировано понимание «потребного» состояния системы управления. В свою очередь кибернетическая цель приобретает реальный смысл лишь постольку, поскольку в ней аккумулируется результат, обусловленный циркулированием информации. Именно потому, что потоки материальных воздействий стимулируют определенную направленность внутрицикли́ческих преобразований, возникают предпосылки отображения этих воздействий в виде потоков информации, способствующих достижению кибернетической цели. В целом ориентация регулятивных систем на осуществление эффективного результата является не только предпосылкой абстрактного представления материальных потоков в виде потоков информации, но и в свою очередь становится объектом исследования и управления посредством организации информационных воздействий.

Итак, инвариантное, единообразное, пронизывающее все многообразие состояний информации, заключается в ее качественной особенности всегда оставаться компонентом целенаправленного процесса. Но поскольку эти процессы входят в компетенцию наук кибернетического профиля, то и само понимание информации необходимо ограничить кругом проблем целенаправленного функционирования. Специфика понятия информации состоит, следовательно, в том, что оно является понятием **общекибернетическим.** Тем самым мы считаем его достаточно общим, фундаментальным в системе кибернетического знания, но в то же время и не настолько общим, чтобы можно было выйти за пределы этой системы. Положение о кибернетическом статусе информации не исключает относительной независимости некоторых аспектов ее внутренней структурности и организованности от соответствующего регулирования. Однако возможность в определенных пределах отвлекаться от кибернетического процесса в целом и анализировать потоки информации вне их явной зависимости от функции регулирования не должна абсолютизироваться. Чрезмерное преувели-

чение «самостоятельности» информации может привести к бесплодным попыткам применять специально сформулированные теоретико-информационные принципы к изучению систем более широкого класса, чем это вытекает из тех специфических предпосылок, на основе которых созданы данные принципы. В равной степени и концепция регулирования допускает теоретические конструкции, относительно независимые от теоретико-информационных. Но в конечном итоге оба аспекта кибернетического знания — теоретико-информационный и регулятивно-функциональный — всегда взаимодополняют друг друга. Особенно это заметно при изучении сложных самоорганизующихся систем, отличающихся свойством быть одновременно и системами регулирования посредством передачи информации, и системами передачи информации средствами регулирования. Информационные и регуляционные процессы здесь взаимно переплетаются, образуя целостное единство.

Принцип соотносительности (взаимообусловленности) понятий информации и регулирования реализуется в кибернетике через ряд других принципов и категорий менее общего содержания. Их можно было бы разбить на **две группы** в зависимости от того, какой из двух выделенных аспектов они конкретизируют в большей степени. Например, такие понятия, как «сигнал», «код», «канал», «избыточность», характеризуют кибернетический процесс с точки зрения передачи информации; понятия «алгоритм», «автомат», «нейронная сеть», «персептрон» — со стороны ее переработки; понятия «память», «выбор», «поиск», «массив» имеют отношение к информации хранящейся, извлекаемой, приобретаемой и т. д. В целом вся эта группа понятий раскрывает информационный аспект кибернетического функционирования. Что же касается регуляционного аспекта, то он раскрывается в таких, например, понятиях, как «управление», «адаптация», «оптимизация», «самоорганизация» и др. Перечисленные группы понятий являются частнокибернетическими. Они конкретизируют лишь определенные стороны кибернетического знания, представляют собой систему его развертывания. Исходными же, т. е. находящимися на «вершине» всей категориальной системы кибернетики, следует считать понятия информации и регулирования. Именно от них в конечном счете исходят две наиболее общие тенденции в наших представлениях о кибернетической картине мира. Первая из них имеет дело с регулированием информационных потоков посредством организации материальных воздействий (передача информации, ее хранение, извлечение, выбор, переработка и т. д.), вторая — с регулированием движения посредством организации информационных потоков (управление, автоматическое регулирование, исследование операций, динамическое программирование, обучение и т. д.).

Особое место в кибернетике занимают понятия кибернетической цели и обратной связи. На наш взгляд, они выполняют роль

связывающих звеньев между категориями информации и регулирования, образуя вместе с последними замкнутую систему. При этом обратная связь находится ближе к регулированию, т. е. она осуществляет переход от кибернетической цели к регуляции, тогда как кибернетическая цель является опосредующим звеном между информацией и обратной связью. Такое промежуточное положение категорий «кибернетическая цель» и «обратная связь» определяет их двойственную сущность. Например, основной особенностью конкретных представлений о «цели» выступают попытки синтезировать в ней как информационный, так и регуляционный аспекты кибернетики. «Полезный конечный результат» П. К. Анохина, «модель потребного будущего» Н. А. Бернштейна, «внутренняя модель внешнего мира» К. Штейнбуха, приобретающая в последнее время кибернетическую окраску «установка» Д. Н. Узнадзе — все это не только попытки истолкования кибернетической цели применительно к специфической ситуации, но и непосредственные свидетельства того, что кибернетическая цель несет на себе как информационную, так и регулятивную нагрузку. Равным образом и обратная связь является не только одним из важнейших элементов контура регулирования, но и каналом передачи информации о рассогласовании отклонения от нормы.

Как мы видели, необходимым является такой подход к информации, который наиболее полно учитывал бы разнообразный характер связанности ее со всеми другими однопорядковыми с ней категориями кибернетики. Игнорирование этой необходимости неминуемо ведет или к идее «всеобщности» информации и утрате ее кибернетической специфики, или же к другому преувеличению, состоящему в попытке представить дело так, как будто бы информация «порождается» процессами регулирования. На наш взгляд, понятия информации и регулирования соотносительны. Они тесно взаимосвязаны переходами через категории обратной связи и кибернетической цели, в силу чего каждое из них не может быть проанализировано вне связи с другим. Это свидетельствует о фундаментальности понятия информации в рамках кибернетики, о его общекибернетической значимости.

В. В. БАЙЛУК

СОЦИАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Категория «социальная деятельность» является одной из фундаментальных категорий как марксистско-ленинской философии, так и всех общественных наук. Это определяется по крайней мере тремя обстоятельствами: 1) поскольку история, как отмечали К. Маркс и Ф. Энгельс, не что иное, как деятельность преследующего свои цели человека [1], постольку предметом всех общественных наук в конечном счете являются либо те или иные стороны человеческой деятельности, либо ее отдельные виды или формы; 2) категория «социальная деятельность», при ее конкретизации другими категориями, раскрывает важнейшие аспекты материалистического понимания истории; 3) анализ социальной деятельности является одним из средств реализации системного подхода к обществу. Поэтому раскрытие содержания категории «социальная деятельность», а также структуры соответствующего ей явления имеет важное теоретическое и методологическое значение и для философии, и для обществознания.

Понятие «социальная деятельность» в системе категорий исторического материализма, на наш взгляд, непосредственно следует за его исходными категориями «общественное бытие» и «общественное сознание». Так как категории «общественное бытие» и «общественное сознание» являются конкретизацией категорий «материальное» и «идеальное» в их применении к социальной форме движения материи, то процесс их взаимосвязи в обществе выступает как процесс деятельности. Именно в связи с этим Ф. Энгельс отмечал, что в обществе «ничто не делается без сознательного намерения, без желаемой цели», «все, что приводит людей в движение, должно пройти через их голову» [2]. В. И. Ленин писал: «2 формы *объективного* процесса: природа (механическая и химическая) и *целеполагающая* деятельность человека» [3]. Исходя из сказанного, социальную деятельность можно определить как способ бытия человеческого общества, как материальный процесс,

---

[1] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 2, стр. 102.
[2] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 21, стр. 306, 308.
[3] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 170.

опосредованный сознанием. Основное назначение этого определения состоит в раскрытии специфики социальной формы движения по сравнению с другими формами движения материи. В силу этого сознание в нем рассматривается как свойство, сторона материального процесса движения общества в целом (аналогично тому, как сознание рассматривается в его отношении к мозгу). Анализ же социальной деятельности самой по себе, безотносительно к другим формам движения материи, позволяет установить, что эта деятельность представляет собой взаимодействие двух подсистем — субъекта и объекта. Поэтому социальную деятельность можно также определить как взаимодействие субъекта и объекта. Поскольку сознание является свойством, элементом субъекта, то необходимость использования соответствующей категории в данном определении уже отпадает. Так как субъектом выступает любая социальная система, являющаяся носителем какой-либо деятельности, а объектом — любая система, на которую направлена деятельность субъекта, то определение деятельности как направленной активности людей, выраженной в их действиях[4], на наш взгляд, представляется не вполне удовлетворительным. И здесь дело не только в некоторой тавтологичности определения. Дело в другом. Во-первых, понятие «активность» применительно к обществу выражает способность субъекта воздействовать на объект и интенсивность, меру этого воздействия[5], т. е. раскрывает хотя и коренную, существенную, но все же лишь одну из характеристик субъекта. Во-вторых, в указанном определении упускается из виду объект.

Определение человеческой деятельности через субъект и объект имеет принципиальное методологическое значение, ибо позволяет 1) выделить различные виды человеческой деятельности, т. е. рассмотреть ее структуру в функционально-генетическом аспекте; 2) раскрыть внутреннюю структуру человеческой деятельности в целом и каждого ее вида в отдельности, т. е. соотношение в деятельности субъективного и объективного факторов, цели и средства, стихийного и сознательного, необходимости и свободы. Следует сказать, что в философской литературе обычно отмечается первый момент и упускается из виду второй. А при выделении видов человеческой деятельности недостаточно подчеркивается то обстоятельство, что сама по себе их классификация является одним из аспектов раскрытия материалистического понимания истории. Так, например, М. С. Каган, расчленив человеческую деятельность на четыре вида деятельности (преобразовательную, познавательную, ценностно-ориентационную и коммуникативную),

---

[4] См.: *Э. С. Маркарян.* Вопросы системного рассмотрения культуры и человеческой деятельности.— В сб.: Исторический материализм как теория социального познания и деятельности. М., 1972, стр. 209.

[5] См.: *В. Г Мордкович.* Концепция социологической теории общественно-политической активности трудящихся.— В сб.: Общественно-политическая активность трудящихся. Свердловск, 1970, стр. 21.

в качестве закона их взаимодействия выделяет взаимное поддержание одними типами деятельности других[6]. Очевидно, что здесь учитывается только функциональный аспект взаимосвязи типов деятельности и упускается генетический.

Поэтому, на наш взгляд, в основу классификации видов человеческой деятельности следует положить не только принцип субъектно-объектного взаимодействия, но и принцип материалистического понимания истории.

Исходя из различного статуса систем, на которые направлена деятельность субъекта, можно выделить три вида объектов: 1) природный объект (материальное); 2) социальный объект (люди, обладающие сознанием); 3) идеальный объект (природа и общество, выступающие в сфере познания). Что же касается субъекта, то им всегда являются люди, обладающие сознанием и преследующие определенные цели[7]. Следствием взаимодействия субъекта с различными видами объектов являются различные виды человеческой деятельности. Материальное взаимодействие субъекта с природным и социальным объектом представляет собой практическую деятельность, идеальное воспроизведение субъектом природного или социального объектов — познавательную деятельность. При этом, несмотря на то, что практическая деятельность осуществляется на основе идеальных результатов познавательной деятельности, она по отношению к последней является первичной, определяющей. Обусловлено это тем, что практическое взаимодействие субъекта и объекта материально, тогда как познавательная деятельность является только функционированием сознания материального субъекта, осуществляющимся на основе практики. В связи со сказанным представляется совершенно неправомерным отождествление практической деятельности с человеческой деятельностью вообще[8].

Таким образом, соотношение практической и познавательной деятельности является одним из аспектов материалистического понимания истории.

Вторым шагом в раскрытии материалистического понимания истории через соотношение различных видов деятельности является выделение такого вида деятельности, который в конечном счете лежит в основе всех проявлений человеческой жизнедеятельности, является субстанцией социальной формы движения материи. Таким видом деятельности является взаимодействие субъекта с природным объектом, т. е. материально-производственная деятельность людей. Производной, вторичной по отношению к материально-производственной деятельности является

---

[6] См.: *М. С. Каган.* Человеческая деятельность. М., 1974, стр. 50—111.

[7] См., напр.: *К. Н. Любутин.* Проблема субъекта и объекта в немецкой классической и марксистско-ленинской философии, разд. 2. Свердловск, 1973.

[8] Критику этого взгляда см. в ст.: *М. Н. Руткевич.* Марксистское понятие практики в его связи с другими философскими категориями.— В сб.: Взаимосвязь категорий. Свердловск, 1970, стр. 75—76.

деятельность, возникающая в связи с взаимодействием субъекта с социальным и идеальным объектами. Ее, видимо, можно назвать непроизводственной деятельностью.

Поскольку общественные отношения неразрывно связаны с человеческой деятельностью, выражая ее обусловленность, то из проблемы соотношения материально-производственной и непроизводственной деятельности непосредственно вытекает проблема соотношения материальных и идеологических отношений, базиса и надстройки, проблема общественно-экономической формации.

Далее. Если учитывать, что деятельность, связанная с взаимодействием субъекта с социальным объектом, с одной стороны, входит в практическую деятельность, а с другой — в непроизводственную, то, исходя из отношения видов деятельности, можно вычленить и третий аспект в материалистическом понимании истории. Он состоит в следующем. Субстанциональной, абсолютно первичной и определяющей в обществе является материально-производственная деятельность людей. Производной от нее является социальная, или социально-практическая деятельность (термин «социальное» здесь употребляется в узком смысле). В свою очередь производной, вторичной по отношению к материально-производственной и социально-практической деятельности является познавательная деятельность.

Так как выделенные выше три вида человеческой деятельности охватывают все проявления социальной формы движения материи, то они являются исходными для дальнейшего, более дробного членения человеческой деятельности. В связи с этим возникает вопрос, как обозначать различные проявления человеческой деятельности. Г. С. Арефьева, например, при анализе практики выделяет виды практики и ее формы [9]. М. С. Каган выделяет виды человеческой деятельности, ее типы и разновидности [10].

На наш взгляд, при классификации человеческой деятельности следует пользоваться понятиями «вид» или «форма», ибо в данном случае принципиальной разницы между ними нет. Если к проявлениям человеческой деятельности подойти с точки зрения соотношения общего, особенного и единичного, то в ней можно выделить общие, особенные и единичные виды (формы) деятельности. Из сказанного ясно, что к общим видам человеческой деятельности относятся производственная деятельность, деятельность социальная и познавательная. К особенным видам человеческой деятельности относятся те, через которые проявляются общие виды, а к единичным — те виды деятельности, через которые проявляются особенные. При этом выделение особенных и единичных видов деятельности осуществляется на социологическом уровне анализа.

В производственной деятельности можно выделить следующие особенные виды: 1) деятельность, непосредственно связанная с

[9] См.: *Г. С. Арефьева.* Социальная активность. М., 1974, стр. 138—158.
[10] См.: *М. С. Каган.* Человеческая деятельность, гл. 2.

производством материальных благ; 2) деятельность, связанная с их распределением и обменом; 3) деятельность, связанная с внепроизводственным потреблением материальных благ. В свою очередь в каждом из этих особенных видов деятельности можно выделить единичные виды. Так, например, деятельность, связанную с производством материальных благ, можно расчленить на деятельность по производству сельскохозяйственной продукции и деятельность по производству промышленной продукции и т. д.

В социальной деятельности в качестве особенных видов можно выделить следующие: 1) деятельность, непосредственно связанная с функционированием и развитием идеологических общественных отношений. Единичные виды деятельности здесь связаны с конкретными идеологическими отношениями — практика политическая, правовая, моральная и религиозная; 2) предметно-чувственная деятельность, связанная с функционированием и развитием духовной сферы общества. В качестве единичных видов деятельности здесь можно выделить такие, как: а) деятельность, связанная с объективацией идеальных результатов познавательной деятельности посредством различных языков (языка науки, искусства и т. д.), б) непосредственное взаимодействие создателей духовных благ между собой и с потребителями этих благ, в) процесс индивидуального или коллективного потребления духовных ценностей, г) деятельность, связанная с распределением, хранением и передачей различной социальной информации, д) учебно-педагогическая деятельность, е) научная практика (научное наблюдение и эксперимент); 3) особо следует выделить практическую деятельность, объектом которой является телесная конституция человека. Единичными видами этой деятельности являются медицинская практика и практика спортивно-оздоровительная.

В познавательной деятельности также можно выделить ряд особенных видов деятельности: 1) деятельность, связанная со всеми видами и уровнями понятийного отражения действительности; 2) деятельность, связанная со всеми видами и уровнями образного, художественного отражения действительности; 3) целеполагающая деятельность, связанная с разработкой всего многообразия целей в обществе. В связи с последним особенным видом познавательной деятельности следует сделать одно замечание. Любая человеческая деятельность является целеполагающей. Вместе с тем познавательная деятельность, связанная собственно с разработкой цели, обладает специфичностью, относительной самостоятельностью. Особенно ярким выражением последнего является процесс выработки разнообразных управленческих решений в ходе управленческой деятельности.

В качестве единичных видов деятельности здесь выделяются следующие: 1) в первом особенном виде познавательной деятельности — так называемое практическое (или обыденное) познание и познание специализированно-систематизированное; 2) в художественной деятельности — деятельность по образному отражению

действительности в народном творчестве и специализированная деятельность по образному отражению мира в искусстве; 3) в целеполагающей деятельности — деятельность по выработке целей для практической деятельности и деятельность по выработке целей собственно для познавательной деятельности.

Следует отметить, что разделение видов человеческой деятельности на общие, особенные и единичные является относительным, ибо общие виды деятельности по отношению к человеческой деятельности в целом сами являются особенными, а особенные и единичные виды человеческой деятельности при ее более дробном членении также выступают как общие и особенные виды деятельности.

Необходимо также подчеркнуть; что ни один из выделенных видов деятельности не существует в чистом виде. Практическая деятельность всегда связана с познанием, а познание — с практической деятельностью. Другими словами, практика и познание выступают как стороны единой человеческой деятельности. Еще сложнее в этом плане связи между особенными и единичными видами деятельности. Кроме того, каждый вид деятельности включает такие моменты (или аспекты), как преобразовательный, ценностный и коммуникативный. Вместе с тем коммуникативную связь людей, а также воспроизводство их жизни можно рассматривать как средства, конституирующие социальную деятельность.

В заключение отметим, что классификация видов человеческой, или социальной деятельности, подобно классификации форм движения материи, имеет важное мировоззренческое и методологическое значение. Эта классификация позволяет раскрыть целый ряд аспектов материалистического понимания истории, а также является объективной основой классификации общественных наук.

О. Н. ЖЕМАНОВ

ТРУД

Трудно назвать в настоящее время такие философские и социологические проблемы, в исследовании которых марксисты не использовали бы понятие «труд». Это и проблемы общего отношения человека к объективному миру, проблемы познания природной и общественной действительности, проблемы специфики социальной формы движения материи, выделение и обоснование решающих условий общественного развития и т. д. Конкретные эмпирические исследования социальных проблем в сфере общественного производства существенно обогащают представления марксистов о содержании понятия «труд», о возможных путях его применения в изучении реальных явлений и процессов.

Но именно активное использование в философской и социологической литературе понятия «труд» делает необходимым четкое определение возможных аспектов анализа его содержания. С одной стороны, было бы неверно рассматривать данное понятие как беспредельно широкое по содержанию, отражающее всю совокупность отношений человека к миру. Богатство взаимосвязей человека с окружающим миром раскрывается с помощью целой системы категорий марксистско-ленинской философии, а не одного лишь какого-то понятия. Цель данной статьи — показать, что среди этих категорий понятие «труд» играет весьма существенную роль.

Нельзя давать понятию «труд» и узкое, одностороннее толкование (например, считать знаменитое определение труда, данное К. Марксом в пятой главе первого тома «Капитала», сугубо экономическим, имеющим ценность лишь для политической экономии, но не для других общественных наук). На наш взгляд, понятие «труд» может считаться важнейшей философско-социологической категорией, значение которой в полной мере проявляется в познании как природных, так и общественных явлений и процессов [1].

---

[1] Следует отметить, что в советской научной литературе преимущественно рассматривается социологический аспект этого понятия (см. напр.: *В. Г. Подмарков.* Теория труда К. Маркса и современность.— В кн.: «Капитал» К. Маркса. Философия и современность. М., 1968, стр. 354—374; *И. Чангли.* Труд. М., 1973). Значительно меньше пока обращается внимание на обоснование философского подхода к нему (см.: *С. С. Товмасян.* Философские проблемы труда и техники. М., 1972).

Рассматривая труд независимо от какой бы то ни было общественной формы, К. Маркс подчеркивал прежде всего, что понятие «труд» характеризует отношение человека к объективному миру. «Труд есть прежде всего процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой»[2]. В содержании интересующего нас понятия отражаются возможности влияния людей на силы природы и их собственные отношения, степень власти человека над явлениями и процессами в окружающей действительности.

Понятие «труд» должно сравниваться по объему своего содержания с такими категориями, как «деятельность» и «практика».

В содержании всех этих трех категорий отражаются наиболее общие черты и проявления отношения людей к миру, общие возможности познания и преобразования ими окружающей действительности, что, безусловно, сближает по смыслу категории «деятельность», «практика» и «труд». В то же время соотношение этих категорий является очень сложным и может рассматриваться с различных сторон.

Едва ли приемлемо, на наш взгляд, располагать эти понятия просто в одну «цепочку», т. е. признавать возможным однолинейное их расположение, характеризовать одни из них только как конкретизацию других. Категории «деятельность», «практика» и «труд» одновременно и тождественны, и различны по своему содержанию, отличаются прежде всего степенью общности, абстрактности. Анализ возможных аспектов подхода при определении содержания каждого из этих понятий существенно обогащает наши представления о содержании двух других категорий.

Из всех трех понятий самым абстрактным является понятие «деятельность». С помощью категории «деятельность» наиболее полно раскрывается как сущность человека, которая носит социальный характер, так и своеобразие действительности, преобразуемой людьми, выступающей для человека в измененных благодаря его активности формах по сравнению с естественным порядком вещей и процессов в природе. Деятельность представляет способ бытия человеческого общества, социальной формы движения материи[3]. Можно говорить об общих чертах или признаках деятельности (предметность, целесообразность, общественный характер и др.)[4], о ее разных формах (известно, что самым общим разделением форм деятельности среди философов и социологов-марксистов считается признание двух ее основных форм — теоретической и практической, что, естественно, не означает отри-

---

[2] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Соч., т. 23, стр. 188.

[3] На это верно указывается в статье Л. П. Буевой. Проблема деятельности личности в марксистской и буржуазной социологии.— В кн.: Исторический материализм как теория социального познания и деятельности. М., 1972, стр. 42.

[4] *Там же*, стр. 44.

цания и более конкретных классификаций форм или видов деятельности).

Сравнивая понятия «труд» и «деятельность», необходимо видеть их совпадение, тождество и вместе с тем различия по содержанию. Тождество между ними вытекает уже из того, что труд — это вид деятельности. Но если сравнивать опять-таки различные виды деятельности человека, то труд является основанием деятельности. Важно подчеркнуть, что самые существенные характеристики деятельности наиболее всего присущи именно труду. Их можно распространять на все другие виды деятельности уже с учетом своеобразия трудовой деятельности человека. Не случайно К. Маркс, имея в виду как раз специфические особенности труда в отличие от инстинктивных трудообразных действий животных, выделяет в «Экономическо-философских рукописях 1844 года» главные признаки жизнедеятельности людей: человек делает свою жизнедеятельность предметом своей воли и своего сознания, т. е. сознательный характер его жизнедеятельности; в практическом созидании предметного мира происходит самоутверждение человека как социального родового существа; человек производит в отличие от животных универсально и др.[5] Однако в различных видах деятельности все эти черты проявляются в неодинаковой степени, по-разному, что позволяет говорить и о различиях понятий «деятельность» и «труд». Не всякая деятельность может считаться трудом.

Среди всех видов деятельности труд выделяется по своему содержанию и функциональному назначению. Выступая как процесс целесообразной деятельности, труд имеет своим содержанием создание необходимых для удовлетворения членов общества материальных и духовных ценностей[6], освоение и использование в этих целях природных и социальных сил. Осуществление трудовых действий наиболее полно характеризует преобразовательные возможности людей, проявляющиеся в их отношении к объективному миру. В труде оказываются специфическими основные элементы или подсистемы всякой деятельности, взятой в самом общем понимании, и их взаимосвязи (в число этих элементов или подсистем в советской научной литературе чаще всего включается объективно-предпосылочная, субъективно-регулятивная, исполнительская и объективно-результативная подструктуры)[7].

Еще более очевидными становятся различия по содержанию между понятиями «деятельность» и «труд», когда речь заходит о труде физическом и труде умственном, разделяемым нами, исходя из того, какие и в какой мере естественные силы, принадлежащие человеку, он использует в трудовой деятельности, какие виды

---

[5] *К. Маркс и Ф. Энгельс.* Из ранних произведений. М., 1956, стр. 566—567.

[6] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 1, стр. 327; т. 3, стр. 583.

[7] См. об этом: *М. С. Кветной.* О структуре человеческой деятельности.— В кн.: Формирование человека коммунистического общества. Куйбышев, 1973, стр. 20.

усилий преобладают в этой деятельности. В разнообразных видах физического и умственного труда специфически проявляется деятельность людей по созданию материальных и духовных ценностей (в зависимости от характера и содержания труда, особенностей его продуктов, общественного их назначения и т. д.). В марксистско-ленинской философии и социологии не допускается сведение понятия «труд» к понятию «материально-производительный труд», органической составной частью всеобщего труда считается умственный труд [8].

Следовательно, понятие «труд» выступает как конкретизация категории «деятельность», но своеобразие соотношения этих двух категорий заключается в том, что только посредством категории «труд» может быть дано научное определение деятельности в философском и социологическом аспектах.

Категория «практика» также более конкретна в сравнении с понятием «деятельность». Не все виды деятельности, даже и при самом общем их разделении, входят в содержание практики. Практика — это материальная деятельность людей, связанная с изменением объектов, на которые они воздействуют. Теоретическая деятельность не может быть отнесена к практике, хотя противопоставление теории и практики допустимо лишь в рамках решения основного вопроса философии и за этими пределами условно [9].

Соотношение понятий «практика» и «труд» можно анализировать с разных сторон. Даже если мы попытаемся характеризовать труд вообще, независимо от его конкретных форм в общественной жизни (что и делал К. Маркс, давая определение интересующего нас понятия), то все равно его характеристика будет более конкретной, чем наши общие рассуждения о практике. В самом деле, при таком подходе к труду уже выделяются его основные элементы, речь идет о влиянии труда на природные и социальные явления и процессы, о его результатах и т. д. Давая же определение практики как важнейшей гносеологической категории, исследователь-марксист лишь в общей форме говорит о взаимодействии субъекта и объекта, о противоположности теории и практики, о роли практики в познании и др. Уже в этом случае обнаруживается большая конкретность понятия «труд», когда мы стараемся сравнивать его с категорией «практика».

К этому нужно добавить и то, что практика как материальная деятельность, включает не только труд. Очевидно, что материальная деятельность людей развертывается не в одной сфере общественного производства, но и в других областях жизнедеятельности человека. Понятия «практическая деятельность» и «труд» тоже не тождественны, первое более абстрактно.

---

[8] См. об этом: *Н. С. Новоселов.* Умственный труд: его сущность и некоторые тенденции развития. Свердловск, 1972.

[9] См.: *М. Н. Руткевич.* Актуальные проблемы ленинской теории отражения, гл. 8. Свердловск, 1970.

Вместе с тем трудовые действия людей по созданию и распространению ценностей в области сознания, теории, духовной жизни вряд ли составляют, по нашему мнению, содержание практики. В известном смысле, стало быть, понятие «труд» оказывается и более общим, чем «практика».

Наконец, отметим, что и в отношении категории «практика» в определении самых общих черт и признаков имеют безусловное значение наши представления об особенностях труда, о его роли в характеристике родовой сущности человека.

Теперь попытаемся, исходя из сказанного о соотношении категорий «деятельность», «практика» и «труд», более четко выделить специфику философского и социологического аспектов в рассмотрении понятия «труд» и установить хотя бы в общих чертах их взаимосвязь. В философском плане прежде всего имеет значение понимание труда как процесса обмена веществ между человеком и природой.

В этом понимании трудовая деятельность человека отражает сущность и своеобразие его положения в объективном мире и отношение к нему. Отметим в данном случае, что именно практическое воздействие людей на силы природы, ее изменение в соответствии с сознательно выдвигаемыми целями, влияние на человека естественных природных явлений и процессов в ходе трудовой деятельности, обеспечение благодаря труду и нормального, отвечающего требованиям объективных закономерностей, течения процессов в природе и т. д. сталкивает членов общества с необходимостью постановки и решения важнейших философских проблем (начиная с основного вопроса философии). Поэтому специфика в подходе человека к объективным явлениям и процессам в самом общем ее виде, своеобразие задач по изменению окружающей действительности могут быть осознаны только на основе представлений о сущности труда как процесса обмена между людьми и природой. Анализировать этот процесс лишь в рамках экономической жизни общества было бы неверно и односторонне; необходимо видеть глубокий философский смысл определения его сущности и основных элементов.

Формулируя философский подход к понятию «труд», необходимо учитывать, однако, что в ходе трудовой деятельности людей не только возникают важнейшие мировоззренческие проблемы, но и сами попытки дать ответ на возникающие вопросы становятся возможными благодаря изучению членами общества труда как формы объективного процесса, наблюдению за производственными процессами и их результатами. Целеполагающая деятельность людей, и в первую очередь, труд, выступает формой объективного процесса, на что обращал внимание В. И. Ленин [10]. Трудовая деятельность объективна по содержанию, в ней

---

[10] *В. И. Ленин.* Полн. собр. соч., т. 29, стр. 170.

получают применение силы и вещества объективного мира, учитываются требования объективных законов природы и общества. В то же время в ней проявляется и влияние субъекта, определяющего направление и конечные итоги труда. В материальном производстве осуществляется взаимодействие субъекта и объекта, которое реализуется в труде как целесообразной деятельности. Закономерный ход и результаты производственных процессов могут сравниваться с ходом и результатами объективно происходящих в природе процессов. Раскрыть своеобразие отношения человека к миру и ответить на важнейшие мировоззренческие проблемы в его жизнедеятельности можно лишь на основе анализа обеих форм объективного процесса (и природы, и целеполагающей деятельности людей, прежде всего производственной деятельности, обусловливающей очеловечивание природы). При этом необходимо брать во внимание и общее между ними, и их своеобразие.

В общефилософском аспекте, далее, существенное значение при характеристике понятия «труд» приобретает и то обстоятельство, что труд является наиболее адекватным выражением сущности человека, его активности в отношении к объективным явлениям и процессам. Исследование с позиций диалектического материализма происхождения, сущности и творческой роли сознания невозможно, если обращается недостаточное внимание и на данное обстоятельство. Перед исследователями-марксистами открываются в связи с этим многообразные перспективы анализа труда (его элементов, их взаимосвязей, продуктов производственной деятельности и т. д.), исходя из сущности человека, различных проявлений его активности и т. д.

Понятие «труд» может считаться философской категорией и при рассмотрении явлений и процессов в общественной жизни. Практическая деятельность людей, прежде всего, труд, является основой существования и развития общества как сложной динамической, самоорганизующейся системы. В этом случае труд необходимо понимать как основу создания и развития общественных отношений (в которые люди вступают, занимаясь прежде всего производственной деятельностью, обмениваясь через продукты труда своими силами и способностями), основных социальных институтов в обществе. Бесспорно, что труд в гораздо большей степени, чем все другие виды деятельности, общественно-исторической практики людей представляют основу институционализации, т. е. организационного оформления, утверждения и проявления явлений и процессов в различных областях социальной жизни.

В то же время сфера общественного материального производства, в границах которой члены общества занимаются трудом, создающим материальное богатство, рассматривается в историческом материализме как одна из социальных подсистем. Этим определяются возможности более конкретного, чем в общефило-

софском плане, изучения труда, его анализа с социологических позиций, когда основные положения материалистического понимания истории о роли труда в общественном развитии выступают в качестве теоретической базы исследований. В связи с этим понятие «труд» может рассматриваться уже не только как философская, но и как социологическая категория.

Специфика социологических категорий заключается в том, что они представляют своего рода промежуточное звено между теорией в социологии и конкретными эмпирическими исследованиями общественных явлений и процессов. Понятие «труд» не является в этом смысле исключением. Хотя, как мы старались показать, возможен широкий общефилософский подход к этой категории, очевидно и ее значение в проведении социологических исследований. Все, что было сказано относительно содержания категории «труд» с общефилософских позиций, отражает всеобщее (или общее) в трудовой деятельности, проявляющееся независимо от специфических социально-экономических условий. Но это общее в труде всегда существует реально в различных социально-конкретных формах. На каждом этапе исторического развития общества особенности социально-конкретной формы труда определяются характером господствующего способа производства и существующими общественными отношениями. Каждая такая форма характеризуется определенным способом привлечения людей к труду, специфически выступающим единством технико-организационных и социально-экономических связей в производстве. Специфическое содержание труда может в разные эпохи соответствовать или, напротив, противоречить его общему содержанию как процесса обмена веществ между человеком и природой [11].

То, что в содержании понятия «труд» отражается и всеобщее в труде (и в этом случае возможно широкое применение его в разработке общей теории общественного развития), и его социально-специфические признаки (что дает возможность с помощью интересующего нас понятия более конкретно изучать общественную жизнь), дает основания считать его промежуточным звеном между социологической теорией и эмпирическими исследованиями, т. е. отвечающим основным критериям выделения социологических категорий.

Вместе с тем высказанные нами соображения о всеобщем и социально-конкретном содержании труда являются достаточно общими и нуждаются, если попытаться уже определить возможные пути их применения в эмпирических исследованиях, в конкретизации. С нашей точки зрения, есть смысл выделить ряд аспектов конкретизации этих соображений, исходя из тех задач, которые ставит социолог, изучающий социальные проблемы тру-

---

[11] См. об этом: *В. Г Подмарков.* Теория труда К. Маркса и современность стр. 358—362.

да. Во-первых, социолога интересует, каким образом объединяются и осуществляются различные виды труда в сфере общественного материального производства, в каких конкретных формах реализуется привлечение людей к участию в трудовой деятельности, т. е. уровни и формы организации общественного труда (в масштабах подразделений и отраслей производства, на предприятиях и т. д.). В целях изучения этих уровней и форм должны учитываться тенденции развития общественного разделения труда, имеет место и дифференциация исследований социальных проблем труда (социальные проблемы труда индустриального, труда сельскохозяйственного, труда в сфере обслуживания и др.).

Во-вторых, социолог стремится охарактеризовать то, как труд проявляется, «выглядит» в рамках разных форм его организации, «подойти» к труду, образно говоря, «изнутри», найти общие черты и процессы трудовой деятельности, являющиеся следствием достигнутого уровня развития производительных сил и влияния производственных отношений. При этом речь идет о функциях, характере и содержании труда.

В-третьих, большой интерес в социологическом аспекте вызывает и изучение влияния изменений в труде на процессы развития социальной структуры общества (основываясь на анализе социально-экономической стороны общественного разделения труда, тенденций изменения производственного профиля работников, взаимосвязей подразделений, отраслей производства и предприятий и т. д.). В то же время процессы развития социальной структуры общества, в свою очередь, воздействуют на осуществление трудовой деятельности, определяют ее ход и результаты.

В-четвертых, весьма актуальными в социологических исследованиях являются проблемы влияния труда на развитие личности (проблемы отношения работников к труду, их активности на производстве, профессионального выбора, роста культурно-технического уровня, всестороннего развития и т. д.).

Можно было бы, конечно, называть и другие направления применения понятия «труд» как социологической категории. Но и сказанное приводит к выводу об эвристической ценности понятия «труд» вследствие широты его содержания и вместе с тем возможности «привязывать» его к реальным явлениям и процессам не только в решении общефилософских проблем, но и в проведении социологических исследований.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Свойства научного знания с позиций теории отражения

И. Я. Лойфман. Научное знание как единая система 3
В. А. Киселев. Объективность научного знания и его ценностные аспекты 13
В. Н. Сагатовский. О функциональной типологии научных знаний 20
Д. В. Пивоваров. Предметность и операциональность научного знания 25
В. Ф. Сетьков. Синтез знания в научном факте и в научной теории 32
В. Ф. Самсонов. Определенность и неопределенность научного факта и научной теории 39
Л. И. Логинов. Эмпирическое правило и научный принцип в системе научного знания 44
Л. П. Туркин. О месте категорий в научной теории 50
Н. В. Бряник, А. С. Хоркунов. Особенности знакового аспекта научного знания 58
П. П. Чупин. О взаимосвязи интуитивного и дискурсивного знания 67
И. С. Нарский. К вопросу о логике перехода от старого знания к новому 74

Раздел II. Объективное содержание фундаментальных категорий науки

Н. О. Османов Физическая реальность 80
Т. Г. Бурдина. Химический элемент 87
В. С. Козьмин. Химическая связь 94
В. И. Плотников. Биологическая система 101
Н. Я. Муравлев. Биологическая изменчивость 113
Ю. С. Вяткин, В. И. Табуркин. Биологическая эволюция . . 122
В. П. Стадник. Информация 131
В. В. Байлук. Социальная деятельность 140
О. Н. Жеманов. Труд 146

ЛЕНИНСКАЯ ТЕОРИЯ ОТРАЖЕНИЯ

Выпуск 6

Объективное содержание
научного знания

Редактор *Е. Ф. Шамес*
Технический редактор *Э. А. Максимова*
Корректор *Н. П. Сосновская*

Сдано в набор 21/III 1975 г. Подписано к печати 6/VIII 1975 г. НС 32193. Усл. печ. 9,75 л. Уч.-изд. 10 л. Тираж 600 экз. Формат 60×90¹/₁₆. Заказ 160. Цена 1 руб.
Уральский ордена Трудового Красного Знамени
государственный университет им. А. М. Горького
Свердловск, проспект Ленина, 51.